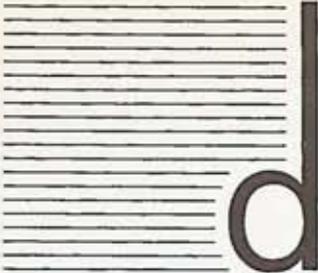


Forschungen
aus den Naturwissenschaften



documenta

naturae

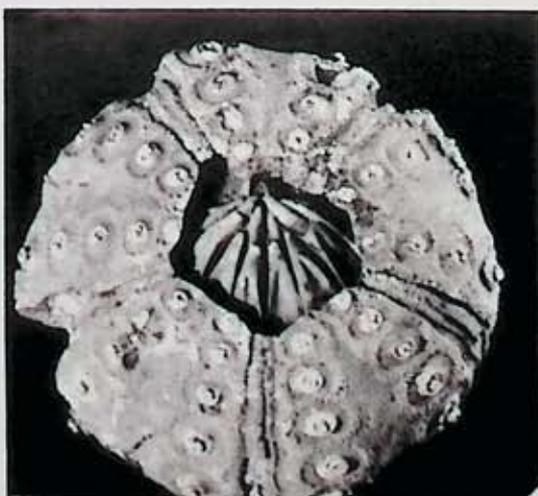
ISSN 0723 - 8428

Nummer **32** München 1986



Neueste Nachrichten.....stop.....

Makroflora Lieth-Känozän.....stop...
Xenoxylon in Oberfranken..stop.....
OSM-Gliederung.....stop.....
Interpretation känophytischer Floren
Seeigel aus dem Jura.....stop..
Microdiptera im Elsaß.....stop.....
griechische Charophyten.....stop.
Carpinus parvifolia.....stop.....
.....ENDE.....stop



DOCUMENTA naturae 32
(Forschungen aus den Naturwissenschaften)

I S S N
0723 - 8428

Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae:

Dr. Hans-Joachim Gregor
Hans-Sachs-Str. 4
D-8038 Gröbenzell

Dr. Heinz J. Unger
Nußbaumstr. 13
D-8058 Altenerding

Druck: W. ECKERT
Richard-Wagner-Str. 27, D-8000 München 2

Vertrieb: Buchhandlung KANZLER - HASEITL
Gabelsbergerstr. 55, D-8000 München 2

Bestellung: bei der Buchhandlung und den Herausgebern

Anfragen: direkt bei den Herausgebern

Die Schriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Vor- und Frühgeschichte, Domestikationsforschung, Stratigraphie usw. Sie ist ab sofort auch Mitteilungsorgan des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie.

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich, für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

Da die DOCUMENTA naturae auf eigene Kosten gedruckt werden, wird um Überweisung der Schutzgebühr auf das Konto Nr. 6410317280 bei der Bayer. Hypotheken- und Wechselbank München (BLZ 700 200 01) Konto-Inhaber: H.-J. Gregor, gebeten.

Schutzgebühr für diesen Band:

Umschlagbild-Entwurf und -Zeichnung: H.-J. Gregor

Neueste Nachrichten - im Zeitungsstil, mit Bild eines jurassischen Seeigels von der Fundstelle Rotensohl (unten rechts) und einem fossilen Samen aus dem elsäbischen Pliozän (*Microdiptera parva*, Bild oben links).

Inhalt:	Seite
GREGOR, H.-J. & MENKE, B.: Die känozoäne Makroflora (Fruktifikationen) von Lieth/Elmshorn	1 - 6
GOTTWALD, H. & HOLLEIS, P.: XENOXYLON-Funde am Main bei Staffelstein in Oberfranken	7 - 11
UNGER, H.-J.: Zur Gliederung der Oberen Süßwassermo- lasse in Ostniederbayern - Ein Zwischenbericht	12 - 16
KNOBLOCH, E.: Bemerkungen zur paläobotanisch-strati- graphischen Interpretation einiger känophyti- scher Floren	17 - 19

Kurzmitteilungen:

I. KUHN, R.: Rotensohl, eine bedeutende Fundstelle in der schwäbischen Ostalb	20
II. GEISSERT, F. & GREGOR, H.-J.: Erstnachweis von Microdiptera parva CHANDLER im elsässischen Pliozän	21 - 23
III. BERGER, J.P. & VELITZELOS, E.: Charophyten aus dem griechischen Plio-Pleistozän	24 - 26
IV. KNOBLOCH, E.: <i>Carpinus parvifolia</i> (ETTINGSHAUSEN 1852) comb. nova	27 - 28

Documenta naturae	32	S. 1 - 6	1 Tab.	Tafel 1,2	München	1986
-------------------	----	----------	--------	-----------	---------	------

Die känozäne Makroflora (Fruktifikationen) von Lieth/Elmshorn

von H.-J. GREGOR & B. MENKE⁺

Zusammenfassung

Es wird die Makroflora von der känozänen Lokalität Lieth bei Elmshorn beschrieben. Es finden sich bei den Pflanzenresten 9 Familien mit 13 Arten, darunter vor allem häufig *Schoenoplectus lacustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Potamogeton* mit diversen Arten und *Sparganium simplex*. *Brasenia purpurea* und *Najas flexilis* deuten warm-ozeanische Klimabedingungen vor allem zur Zeit der Tornesch- und Uetersen-Thermomere an.

Summary

The early Pleistocene Macroflora from Lieth (Elmshorn, N-Germany) only yielded remains of sub-aquatic to reed-facies, *Menyanthes trifoliata*, *Potamogeton* div. spec., *Sparganium simplex*, *Brasenia purpurea*, *Najas flexilis* and *Schoenoplectus lacustris*. The climate is reconstructed as a warm-oceanic, the age is determined by the pollenflora and sedimentologic data - the macroflora in contrast shows no possibility of a convincing correlation with other macrofloras.

Inhalt

Zusammenfassung

1. Einleitung
2. Die fossile Flora von Lieth
 - 2.1 Florenliste
 - 2.2 Fossilium Catalogus
3. Auswertung
 - 3.1 Ökologisch-soziologische Befunde
 - 3.2 Stratigraphische Befunde
4. Literatur
5. Tafeln

1. Einleitung

Im August 1983 konnte eine von den Autoren seit langem geplante gemeinsame Begehung der Fundstelle Lieth erfolgen.

Der Aufschluß zeichnet sich durch ein ziemlich umfassendes Profil des Känozäns aus (vgl. MENKE 1975, 1976) und wurde bereits von diesem Autor erschöpfend mikrofloristisch-paläontologisch und sedimentologisch untersucht. Eine makrofloristische Analyse fehlte bisher vollkommen, was hier nachgeholt werden soll.

Zur Fundstelle selbst ist hinzuzufügen, daß das Profil bei MENKE 1975, Abb. 9 dargestellt ist, wobei die erneute Probennahme auf die entsprechenden Warm- und Kaltzeiten abgestimmt wurde (vgl. Aufschlußbild auf Taf. 7 *ibid.*). Es konnte jeweils pro Horizont zwischen 5 und 10 kg Material entnommen werden, das im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart getrocknet, mit 10tel normaler Wasserstoffperoxidlösung aufgeschlämmt und anschließend ausgesiebt wurde (Siebmaschenweite 2,8 mm; 2,0 mm; 1,0 mm; 0,5 mm; 0,1 mm). Das restliche Pflanzenmaterial wurde dann maschinell (Maschine LEGO MK.II) unter dem Binokular ausgelesen und vor allem die Fruktifikationen bzw. auch andere wichtige Makroreste wie Ästchen, Kokons etc. geborgen. Das gesamte Material liegt in Privatcoll. GREGOR unter Inv. Nr. G-1983-LI-1 bis 24 und soll später in eine Staatliche Sammlung übergeführt werden.

Die in Tab. 1 angegebenen Werte sind also auf jeweils 5 kg Sediment zu beziehen, um für Vergleichszwecke die Häufung von Fossilien bestimmen zu können.

2. Die fossile Flora von Lieth

2.1 Florenliste:

Ranunculaceae
Batrachium sp.

Nymphaeaceae
Nuphar spec.
Brasenia schreberi

Haloragaceae
Myriophyllum alterniflorum

Ericaceae

Menyanthaceae
Menyanthes trifoliata

Potamogetonaceae
Potamogeton natans
Potamogeton pectinatus
Potamogeton praelongus

Najadaceae
Najas flexilis

Sparganiaceae
Sparganium simplex

Cyperaceae
Carex spec.
Schoenoplectus lacustris

⁺ Anschrift der Verfasser:

Dr. H.-J. Gregor, Hans-Sachs-Str. 4, D-8038 Gröbenzell

Dr. B. Menke, Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein, Herrntorstr. 7, D-2300 Kiel

2.2 Fossilium Catalogus

Ranunculaceae

Batrachium sp. Taf. 1, Fig. 10

Eine Spalthälfte eines Nüßchens aus der Uetersen-Warmzeit kann artlich nicht weiter zugeordnet werden.

Die Gattung wurde mehrfach aus pleistozänen Ablagerungen beschrieben (vgl. z.B. BOROWKA-DLUZAKOWA 1975, S. 150; TRALAU 1971, S. 64; BLOOS & GREGOR 1984, S. 4).

Pollenkörner von *Batrachium* sind aus Lieth bereits bekannt (vgl. MENKE 1976, S. 26).

Nymphaeaceae

Nuphar spec. Taf. 2, Fig. 11, 12

Schlecht erhaltene Reste beweisen die Gattung in den Schichten von Lieth, ohne eine Art benennen zu können (vgl. z.B. BOROWKA-DLUZAKOWA 1975, S. 151; KRÄUSEL 1955, S. 62).

Pollenkörner der Gattung sind bereits im Känozän bekannt (vgl. MENKE 1975, S. 25, aber nicht häufig).

Brasenia schreberi GMEL. Taf. 1, Fig. 7-9

- 1955 *Brasenia schroeteri* SZAFER - KRÄUSEL, S. 62
1972 *Brasenia schreberi* - JUNG in JUNG, BEUG & DEHM, S. 90, 91, Taf.4, Fig. 7
1972 *Brasenia schreberi* - GEISSERT, S. 696, Taf. 20, Fig. 3

Die artlichen Unterschiede bei *Brasenia* sind immer noch viel diskutiert. Ich verwende *B. schreberi* als morphologisch sehr variable Art, wobei beim Liether Material keine Samen mit irgendwelchen Höckern oder Pusteln vorliegen.
Brasenia-Pollenkörner erwähnt MENKE (1976, S. 26) aus Lieth. In bestimmten Horizonten kam es in Lieth zu einer Massenanhäufung dieser Art.

Haloragaceae

Myriophyllum alterniflorum DC. Taf. 2, Fig. 7, 8

- 1955 *Myriophyllum alterniflorum* - KRÄUSEL, S. 66
1971 *Myriophyllum alterniflorum* - TRALAU, S. 66, Taf.3:V, Fig. 3,4

Es fanden sich nur 2 Samen der Art in Lieth, in der Tornesch-Warmzeit.
Pollen der Art fand MENKE (1976, S. 43) bereits in Lieth.

Ericaceae gen.et spec.indet. Taf. 1, Fig. 4-6

Es liegen nur wenige Reste, die völlig destruiert sind, aus kalt- und warmzeitlichen Schichten von Lieth vor (kaum Gattungsbestimmung möglich). Das seltene Vorkommen steht im Gegensatz zur Pollenkornhäufigkeit von *Calluna*, *Andromeda*, *Vaccinium*, *Empetrum*, *Erica* und *Bruckenthalia* (vgl. MENKE 1976, S. 56-57). Aus TB 1 stammt ein Kapselrest mit Samen, die vermutlich zu *Vaccinium* zu stellen sind, aus TA 2-3 kommen 2 Samenreste, die mit *Andromeda polifolia* in Verbindung zu bringen sind (vgl. FUHRMANN et al. 1977, S. 726, Taf. I, Bilder 2, 3).

Menyanthaceae

Menyanthes trifoliata LINNÉ Taf. 1, Fig. 11, 12

- 1955 *Menyanthes trifoliata* - KRÄUSEL, S. 67
1968 *Menyanthes trifoliata* - NÖTZOLD, S. 241, Taf. 48, Fig. 22-24
1975 *Menyanthes trifoliata* - BOROWKA-DLUZAKOWA, S. 154, Taf.7, Fig. 10, 11
1983 *Menyanthes trifoliata* - GREGOR in GREGOR, FERGUSON & FRITZ, S. 5, Taf. 2, Fig. 1, 2

Die Samen sind häufig in den warmzeitlichen Ablagerungen von Lieth zu finden (vgl. MENKE, 1976, S. 65).

Potamogetonaceae

Die Familie ist durch Pollen aus Lieth bereits belegt (vgl. MENKE 1976, S. 72).

Potamogeton natans L. Taf. 2, Fig. 1, 2

- 1971 *Potamogeton natans* - TRALAU, S. 61, Taf. 3: I, Fig. 8

Wie bei *P. pectinatus* findet sich diese Art in den oberen Warmzeiten verbreitet.

Potamogeton pectinatus LINNÉ Taf. 2, Fig. 4

- 1965 *Potamogeton pectinatus* - NÖTZOLD, S. 701, Taf. 3, Fig. 9-11

Die Art kommt mit kräftigen Steinkernen vor allem in der Uetersen- und der Tornesch-Warmzeit vor.

Potamogeton praelongus WULFEN

Taf. 2, Fig. 3

1971 Potamogeton praelongus - TRALAU, S. 61, Taf.3: I, Fig. 7

P. praelongus fand sich bisher nur im obersten Profiltteil in der Uetersen-Warmzeit.

Najadaceae

Najas flexilis (WILLD.) ROSTK. et SCHM.

Taf. 2, Fig. 5, 6

1955 Najas flexilis - KRÄUSEL, S. 56

1972 Najas flexilis - JUNG in JUNG, BEUG & DEHM, S. 89, Taf. 5, Fig. 9

Die Art bevorzugt oligo- und eutrophe Gewässer und fand sich häufig im Interglazial von Zeifen.

Sparganiaceae

Sparganium simplex HUDS.

Taf. 2, Fig. 9, 10

1975 Sparganium simplex - BOROWKA-DLUZAKOWA, S. 155, Taf. 9, Fig. 12, 13

Die kleinen typischen Früchtchen mit deutlichen Leitbündelsträngen fanden sich recht häufig in Lieth. Die Unterscheidung zwischen Typha- und Sparganium-Pollenkörnern ist schwierig, wie MENKE (1975, S. 76) zeigt.

Cyperaceae

Cyperaceen-Pollenkörner findet MENKE (1976, S. 75) im Känozan Schleswig-Holsteins.

Carex spec. (cf. C. gracilis CURT.)

Taf. 1, Fig. 3

1984 Carex div. sp. - BLOOS & GREGOR, S. 4.

Carex punctata GAUD. nennen FUHRMANN et al. 1977, S. 730 aus Mahlis - eine ebenfalls recht ähnliche Form; weitere vergleichbare Arten finden sich bei KRÄUSEL (1955), NÖTZOLD (1965) und BOROWKA-DLUZAKOWA 1975.

Schoenoplectus lacustris (L.) PALLA

Taf. 1, Fig. 1, 2

1955 Scirpus lacustris L. - KRÄUSEL, S. 44

1971 Scirpus lacustris LINNÉ - TRALAU, S. 62, Taf.III:III, Fig. 1

1984 Schoenoplectus lacustris - BLOOS & GREGOR, S. 5.

Die Art ist z.B. in Steinheim/Murr überaus häufig mit robusten Nüßchen vertreten.

3. Auswertung der Untersuchung3.1 Ökologisch-soziologische Befunde

Die Verteilung der Fruktifikationen und anderer organischer Reste im Profil Lieth (MENKE 1975, Abb. 9 und Taf. 3-8) ergibt folgendes Bild (Tab. 1):

Die bestimmbareren Fruktifikationen sind mit Ausnahme der Kohle TA 2-3 auf die detritischen, limnischen Sedimente beschränkt. Weder die kaltzeitlichen Sande und Schluffe, noch die warmzeitlichen Kohleflöze enthalten solche Reste. Allein aufgrund der Makroflora könnte daher der Eindruck entstehen, daß in Lieth von der Ellerhoop-Warmzeit ab bis in die Uetersen-Warmzeit durchgehend ein warmzeitliches Gewässer vorhanden gewesen ist. Tatsächlich spielten - wie aus den Ablagerungen und den Pollendiagrammen hervorgeht - die warmzeitlichen Gewässer in der stratigraphisch und ökologisch sehr komplexen Serie jedoch nur eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle.

Ein warmzeitliches Gewässer trat erstmals im Abschnitt E 1 auf, jedoch war die Flora offenbar arm (Makro: Myriophyllum alterniflorum, Mikro: Myriophyllum, wenig cf. Batrachium, evtl. Potentilla in der Verlandungsvegetation, Tab. 1 und MENKE 1975, Taf. 4). In der Zone E 3' treten in der Makroflora erstmals Brasenia und Schoenoplectus lacustris auf. In der Mikroflora kommen außer Brasenia, Nymphaea (vereinzelt), Nymphoides (vereinzelt), Myriophyllum, Alisma s.l. (vereinzelt), Potamogeton (vereinzelt), Utricularia (vereinzelt) und Isoetes cf. echinospora (wenig) hinzu. Bemerkenswert ist ein hoher Ericales-Anteil in der Pollenflora, der in der Makroflora keine Parallele findet.

Eine Erweiterung erfährt die Flora in der Tornesch-Warmzeit und zwar im obersten Teil von TB und der folgenden Zone TC1a, in der Makroflora mit überaus häufiger Brasenia, Potamogeton-Arten (natans, pectinatus, praelongus), Sparganium simplex, Schoenoplectus lacustris, Najas flexilis, Myriophyllum alterniflorum und Menyanthes. In der Pollen- und Sporenflora treten Brasenia (reichlich), Nymphaea, Myriophyllum (reichlich, darunter in TC1a einmal M. alterniflorum), Alisma s.l. (wenig), Potamogeton, Utricularia, Isoetes cf. echinospora, Pilularia (sehr vereinzelt), Menyanthes (Spuren), Equisetum (wenig) und Typha/Sparganium (wenig) auf (MENKE 1975, Taf. 5 und 6). Wiederum finden die hohen Ericales-Pollenanteile (vor allem in TB) in der Makroflora keine Parallele.

In der Uetersen-Warmzeit (U1-2a, U2b, U2c) verschwinden Brasenia und Najas, dafür treten in der Makroflora in der Zone U2c Nuphar und Batrachium hinzu. In der Probe U2c-3 tritt reichlich Menyanthes auf. In der Mikroflora fehlt Brasenia ebenfalls. Die Hauptbestandteile der Lokalfloren bilden hier Myriophyllum, Alisma s.l., Nuphar (wenig), Nymphaea, Sagittaria (wenig),

Potamogeton, Utricularia (Spuren), cf. Batrachium (Spuren), Typha/Sparganium (wenig), vor allem aber reichlich Isoetes cf. echinospora. In U2c treten in der Verlandungsvegetation Equisetum, Menyanthes und Scheuchzeria auf. Die lokale Mikrovegetation der Zone U5 ist arm. Sporadisch treten vor allem Nymphaea, Myriophyllum, Potamogeton, Isoetes, Typha latifolia und Typha/Sparganium auf. Ericales-Pollen spielt in der Mudde der Zone U1/U2a eine geringe Rolle, ähnlich in der Mudde U2b/2c, jedoch tritt er in der Zone U5 reichlich auf, zusammen mit Sphagma. Dazu fehlt auch hier eine Parallele in der Makroflora.

Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, daß der stratigraphische Umfang der für die makrofloristischen Untersuchungen verwendeten Proben naturgemäß wesentlich größer ist als der der Pollenproben, wodurch Mischungen z.T. unvermeidlich sind (z.B. Wasser- und Verlandungsvegetation). Zwischen den Sporomorphen- und der Fruchtflora bestehen teils enge Parallelen (z.B. Brasenia), teils aber auch erhebliche Unterschiede (vor allem das Fehlen von Isoetes in der Makroflora, trotz gelegentlicher Funde von Megasporen-Fragmenten in den Pollenproben). Der größte Unterschied liegt in den häufig hohen Ericales-Pollenanteilen in den limnischen Ablagerungen bei nahezu völligem Fehlen von Ericales-Samen in der Makroflora (Ausnahmen: L, TA, TB). So weit es sich um Calluna und Bruckenthalia handelt, könnte die Erhaltungsfähigkeit der winzigen Samen eine Rolle spielen.

Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung verschiedener Fruktifikationen und sedimentologisch-organischer Reste in Lieth, Profil

Schicht	Batrachium spec. Nuphar spec. Brasenia schreberi Myriophyllum alterniflorum Ericaceae Menyanthes trifoliata Potamogeton natans Potamogeton pectinatus Potamogeton praelongus Najas flexilis Sparganium simplex Carex spec. Schoenoplectus lacustris Fructus indet.	Schilfreste Astchen, Holz Fusit Gastropoda Knochen Gips-Konkretionen Fe-Konkretionen Torf Sand Kokons	Warm (W)- und Kalt (K)- Zeiten
PI	nicht beprobt		W
EL	nicht beprobt		K
U 5	2	4 4	Mudde
U 4		4	Kohle
U 2c - 3	1 2 3 3 3 3 1 2	4 4	Mudde + Kohle
U 2b	3		" schluffig
U 2a	1 2	4	W(") + Kohle
U 1	2 3 3	4 4	Mudde + Kohle
P	nicht beprobt		K Sand
TC 4	nicht beprobt		
TC 1c - 3		4 4	W Kohle
TC 1b	nicht beprobt		Sand
TC 1a oben	1 1	4 4	W Mudde + Kohle
TC 1a unten	3 2 2 3 2 2		Mudde
TB 2	3 2 1 3 3 3 2		Mudde, schluffig
TB 1	1	4 4 4 4	(K)Mudde
TA 2-3	2	4 4 4	Kohle
TA 1			W Sand, Humus
I.	2 2	4 4 4	K Schluff
E 6-7			Kohle
E 5		4 4 4	Kohle
E 4	nicht beprobt		W Sand, Schluff
E 3	3 1	4 4 4	Mudde
E 1-3	2	4 4	Mudde + Kohle
K 2		4 4 4	K Schluff
K 1		4 4 4	Schluff
H 3-4		4 4 4 4	W Kohle
H 1-3		4 4 4	Kohle
EK 3		4 4 4	K Schluff
EK 2	1 1	4 4 4	Schluff

- 1 = 1 Exemplar
 2 = 2 - 10 Exemplare
 3 = über 10 bzw. sehr viele Exemplare
 4 = vorhanden, nicht ausgezählt.

Größtenteils handelt es sich aber um Pollen vom Empetrum-Habitus (wobei theoretisch auch Ledum nicht ausgeschlossen werden kann). Aufgrund der minimalen Samenfunde wäre in den limnischen Ablagerungen auch an Umlagerungen von Ericales-Pollen durch Aufarbeitung warmzeitlicher Hochmoortorfe zu denken.

Zur Vegetation der Moore liefert die Makroflora leider keine Beiträge, jedoch liegen einige Dünnschliffuntersuchungen vor (BRUNNACKER, BOENIGK, WOLF & KOZI 1975).

Aufgrund der Makroflora lassen sich nur Wasserpflanzengesellschaften und gerade wohl noch eine artenarme Flachmoorgesellschaft bzw. ein Kleinseggenried nachweisen. Auch begleitende Waldgesellschaften sind makrofloristisch leider überhaupt nicht nachweisbar.

Zum damaligen Klima sind nur wenige Daten verfügbar; so kann man vor allem das Vorkommen von *Brasenia purpurea* und *Najas flexilis* (vgl. BEUG in JUNG, BEUG & DEHM 1972, S. 64) klimatologisch interpretieren, da beide Arten hohe Ansprüche an die Sommerwärme stellen. Beide sind in Nacheiszeiten während der Klimaoptima weit verbreitet (vgl. *ibid.* S. 64) und vor allem *Brasenia* braucht ein warmes und ozeanisches Klima (vgl. JUNG in JUNG, BEUG & DEHM 1972, S. 91).

Die Gesamtflora der warmzeitlichen, limnischen Sedimente zeigt ökologisch eine "azonale" Vegetation stehender Süßwässer, mit Arten aus dem Gürtel der untergetauchten Laichkräuter (*Potamogeton*, *Najas*), dem Seerosen-Gürtel (*Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Nuphar*, *Batrachium*, *Brasenia*) und dem Röhricht-Gürtel (*Schoenoplectus-Sparganium*). Auch die nur palynologisch nachgewiesenen Sippen der Lokalflora (*Nymphaea*, *Utricularia*, *Nymphoides*, *Alisma s.l.*, *Sagittaria u.a.*) lassen sich diesen Gruppen zuordnen. Die meisten Wasserpflanzen sind pflanzensoziologische Kennarten der *Potametalia*, die überwiegend eutrophe Gewässer besiedelt. Kennzeichnend für oligotrophe Gewässer sind *Myriophyllum alterniflorum* und (das nur palynologisch nachgewiesene) *Isoetes cf. echinospora*. Alle Reste der sich landwärts anschließenden Vegetation fehlen in der Makroflora vollständig.

3.2 Stratigraphische Befunde

Die Florula gestattet keinerlei stratigraphische Aussage, weil sie relativ arten- und individuenarm ist, auf eine azonale Vegetation hinweist (vgl. MENKE 1975, S. 20, 21) und im Vergleich mit anderen Floren aus "pleistozänen" Schichten (s.l.) keine Unterschiede aufweist (vgl. z.B. Steinheim/Murr: BLOOS & GREGOR; Zeifen: JUNG, BEUG & DEHM 1972 u.v.a.).

Die meisten Makro-Floren aus dem Känozan, die zum Vergleich in Frage kommen, sind zonaler Natur und weisen z.T. eine erhöhte Prozentrate thermophiler exotischer Elemente auf, was in Lieth nicht der Fall ist. Nur *Brasenia purpurea* deutet günstige Klimabedingungen an. Auch von solch klimatologischen Hinweisen kann hier nicht auf das Alter geschlossen werden.

Die Flora könnte prinzipiell auch auf jüngere Interglaziale bezogen werden - ähnliche Problematik gilt auch für die "känozäne" Flora von Megalopolis (vgl. GREGOR & VELITZELOS 1984). Die überaus seltenen Reste des begleitenden Auwaldes (*Cornus*, *Rubus*, *Alnus*, *Sambucus*, VELITZELOS & GREGOR 1985) sind evtl. auch für die Ablagerungen von Lieth zu erwarten, bisher aber nicht gefunden worden. Es fehlen vor allem die für den Übergang Plio-Pleistozän wichtigen Reliktelemente (vgl. z.B. Tegelen von REID & REID 1907, MAI 1976 oder Schwanheim von BAAS 1932), wobei man natürlich von Lieth auch die zonale Vegetation bräuchte. Auch die "Calabrian"-Flora Oberitaliens ist völlig von der von Lieth verschieden und zeigt eindeutigen Pliozän-Charakter (GREGOR 1985).

Die altpleistozäne Makroflora vom Uhlenberg bei Dinkelscherben (GREGOR 1984) bringt im Hinblick auf Lieth kein Ergebnis, da bei ersterer eine vollkommen andere Flora vorliegt, so vor allem Koniferen, Auwaldelmente und nur zwei Feuchtfaziestypen (*Potamogeton*, *Carex*).

4. Literatur

- BAAS, J. (1932): Eine fröhilduviale Flora im Mainzer Becken. (Inaugural-Dissertation). - Z. Bot. 25, 6/7: 289-371, 4 Taf., 60 Abb., Jena
- BLOOS, G. & GREGOR, H.-J. (1984): Geologie und fossile Makroflora der "Älteren Fluviatilen Schichten" (RiB-Glazial) von Steinheim a.d. Murr. - Documenta naturae, 18: 1-9, 5 Taf., München.
- BOROWKO-DLUZAKOWA, Z. (1975): Interglacial macroflora of the Szwarzajcaria sediments near Suwalki. - Prace Muzeum Ziemi, 24: 145-161, 9 Taf., 2 Tab., Warszawa
- BRUNNACKER, K., BOENIGK, W., WOLF, M. & KOZI, A. (1975): Die Sedimente der Lieth-Serie bei Elms-horn. - Geol. Jb., A, 26: 153-171, 4 Abb., 2 Tab., 1 Taf., Hannover
- FUHRMANN, R., HEINRICH, W.-D., MAI, D.H. & WIEGANK, F. (1977): Untersuchungen am präelsterkaltzeitlichen LÖB von Mahlis (Bez. Leipzig). - Z. geol. Wiss. Berlin, 5, 6: 717-743, 6 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Berlin
- GEISSERT, F. (1972): *Brasenia schreberi* GMELIN (Nymphaeaceae) und *Trapa heeri* von FRITZSCH (Trapaceae) in Rhainsedimenten. - Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 10, 4: 693-699, 3 Taf., Freiburg i.Br.
- GREGOR, H.-J. (1984): Die altpleistozäne Makroflora vom Uhlenberg bei Dinkelscherben (Kurzbericht). - Documenta naturae, 18: 25-27, München
- GREGOR, H.-J. (1985): Vorbericht über neue jungtertiäre Pflanzenfunde aus Oberitalien. - Documenta naturae, 25: 30-33, 2 Abb., 2 Taf., München
- GREGOR, H.-J., FERGUSON, D.K. & FRITZ, A. (1983): Ein pflanzenführendes Profil von Arnbach bei Markt Indersdorf - ein kleiner Beitrag zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte des Glonntales bei Dachau. - Documenta naturae, 8, 30 S., 3 Taf., 4 Abb., München
- GREGOR, H.-J. & VELITZELOS, E. (1984): Pleistozäne Braunkohlen von Megalopolis (Peloponnes, Griechenland) - ein stratigraphisch-ökologischer Vergleich. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, i. Dr., Frankfurt a.M.
- JUNG, W., BEUG, H.-J. & DEHM, R. (1972): Das RiB/Würm-Interglazial von Zeifen, Landkreis Lauen a.d. Salzach. - 131 S., 7 Taf., 15 Abb., Bayer. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Abh., N.F. 151, München

- KRÄUSEL, R. (1955): Die Interglazialflora von Lehringen. - *Palaeontographica*, B, 97, 3-6: 47-73, 3 Abb., 1 Tab., Stuttgart
- MAI, D.H. (1976): *Dendrobenthamia tegeliensis* nov. sp. - ein neues ostasiatisches Florenelement im Altquartär Europas. - *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.* 25: 113-123, 2 Abb., 1 Taf., Dresden
- MENKE, B. (1975): Vegetationsgeschichte und Florenstratigraphie Nordwestdeutschlands im Pliozän und Frühquartär. Mit einem Beitrag zur Biostratigraphie des Weichselfrühglazials. - *Geol.Jb., A*, 26: 3-151, 9 Abb., 3 Tab., 8 Taf., Hannover
- MENKE, B. (1976): Pliozäne und ältestquartäre Sporen- und Pollenflora von Schleswig-Holstein. - *Geol. Jb., A*, 3-197, 4 Abb., 1 Tab., 52 Taf., Hannover
- NÖTZOLD, T. (1965): Die Fazies der spätquartären Ablagerungen von Königsau bei Gatersleben auf Grund der karpologischen Pflanzenreste. - *Z. Geologie (Jg. 14)*, 5/6: 699-710, 6 Taf., Berlin
- NÖTZOLD, T. (1968): Karpologische Fossilien aus dem Spätglazial der Rostocker Heide. - *Palaeontographica*, B, 123, 1-6: 237-242, 1 Taf., Stuttgart
- TRALAU, H. (1971): The macroscopic remains of the Eemian Interglacial flora of Leveäniemi. - *Sveriges Geol. Undersök., C*, 658, 3: 56-69, 6 Taf., 3 Kt., Stockholm
- VELITZELOS, E. & GREGOR, H.-J. (1985b): Pflanzensoziologische Abfolgen und Ökologie der Pleistozänen Braunkohlen des Tagebaues Choremi (Megalopolis, Peloponnes). - *Documenta naturae*, 25: 21-27, 4 Abb., 2 Taf., München

5. Tafeln

Das im Folgenden abgebildete Material liegt in der Privatsammlung H.-J. GREGOR (Gröbenzell) unter der Inv.-Nr. G-1983-LI-1 bis G-1983-LI-24 und wird später einem Institut oder einem Museum zugeführt.

Die jeweilige Schichtbezeichnung von Lieth folgt der von Abb. 9 in MENKE 1975.

Die Raster-Aufnahmen wurden freundlicherweise von Fr. M. WERNER vom Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie der Universität München angefertigt.

Tafel 1

- Fig. 1, 2: *Schoenoplectus lacustris* (L.) PALLA - Früchtchen; (U2c-3)
 1: Inv.Nr. G-1983-LI-1; x 48
 2: Inv.Nr. G-1983-LI-2; x 48
- Fig. 3: *Carex* sp. (cf. *Carex gracilis* CURT.). - Früchtchen; (U2c-3); Inv.Nr. G-1983-LI-3; x 56
- Fig. 4-6: Ericaceae gen. et spec. indet. (TA 2-3);
 4: Kapselrest; Inv.Nr. G-1983-LI-4; x 30
 5: Same (aff. *Andromeda polifolia* L.); Inv.Nr. G-1983-LI-5; x 74
 6: Same (aff. *Andromeda polifolia* L.); Inv.Nr. G-1983-LI-6; x 74
- Fig. 7-9: *Brasenia schreberi* GMEIN. - Samen; (TC 1a unten);
 7: Inv.Nr. G-1983-LI 7; x 30
 8: Inv.Nr. G-1983-LI 8; x 40
 9: Inv.Nr. G-1983-LI 9; x 32
- Fig. 10 : *Batrachium* sp.; Nüßchen (U2c-3); Inv.Nr. G-1983-LI-10; x 56
- Fig. 11,12: *Menyanthes trifoliata* L. - Samen (U2c-3);
 11: Same mit erodierter Testa; Inv.Nr. G-1983-LI-11; x 48
 12: glatter Same; Inv.Nr. G-1983-LI-12; x 30

Tafel 2

- Fig. 1, 2: *Potamogeton natans* L. - Steinkern; (TB 2);
 1: großer Steinkern; Inv.Nr. G-1983-LI-13; x 48
 2: steriles Exemplar; Inv.Nr. G-1983-LI-14; x 30
- Fig. 3 : *Potamogeton praelongus* WULFEN - Steinkern; (TB 2)
 Inv.Nr. G-1983-LI-15; x 24
- Fig. 4 : *Potamogeton pectinatus* L. - Steinkern; (TB 2)
 Inv.Nr. G-1983-LI-16; x 58
- Fig. 5, 6: *Najas flexilis* (WILLD.) ROSTK. et SCHM. - Same; (TC 1a unten);
 5: schmal-langes Exemplar; Inv.Nr. G-1983-LI-17; x 30
 6: gedrungener Same; Inv.Nr. G-1983-LI-18; x 50
- Fig. 7,8 : *Myriophyllum alterniflorum* DC. - Samen; (TB 2);
 7 : von der Seite; Inv.Nr. G-1983-LI-19; x 68
 8 : von vorne; Inv.Nr. G-1983-LI-20; x 68
- Fig. 9, 10: *Sparganium simplex* HUDS. - Steinkern; (TB 2);
 9: rippiges Exemplar; Inv.Nr. G-1983-LI-21; x 62
 10: glattes Exemplar : Inv.Nr. G-1983-LI-22; x 32
- Fig. 11,12: *Nuphar* spec. - Same; (U2c-3);
 11: zerbrochenes Exemplar; Inv.Nr. G-1983-LI-23; x 30
 12: verdrückter Same; Inv.Nr. G-1983-LI-24; x 30

Documenta naturae	32	S. 7 - 11	1 Abb.	Tafel 3,4	München	1986
-------------------	----	-----------	--------	-----------	---------	------

XENOXYLON-Funde am Main bei Staffelstein in Oberfranken (BRD)

von H. GOTTWALD & P. HOLLEIS ⁺

Kurzfassung: Zwei Holzreste aus dem Lias δ_2 vom oberen Main wurden für diese Region erstmalig als Xenoxylon ellipticum SCHULTZE-MOTEL bestimmt. Es handelt sich um ein feinjähriges Stück Stammholz und ein fast homogenes Wurzelholz mit Resten der Rinde. - Aufgrund der beobachteten Variation der Tüpfelmerkmale, letztere sind Basis der Gattungs- und Artendifferenzierung bei Xenoxylon, wird auf eine mögliche Überbewertung dieses Merkmals hingewiesen.

Schlüsselworte: Xenoxylon ellipticum, Lias δ_2 , Oberfranken, Stammholz, Wurzelholz, Rinde, Merkmalsvariation, Artbestimmung.

Abstract: Two pieces of wood from liassic sediments (delta 2) of the Upper Franconia region are described as Xenoxylon ellipticum SCHULTZE-MOTEL. One is part of a stemwood (fine growth-rings), the other a homogeneous rootwood with remains of the bark. The anatomic variation of the pit-morphology give some difficulties in the separation of Xenoxylon species and the determination of the genus.

Key words: Xenoxylon ellipticum, Lias δ_2 , Upper Franconia, rootwood, bark, stemwood, anatomic variation, identification.

Inhalt:

Vorwort

1. Beschreibung
2. Bestimmung
3. Diskussion
4. Phylogenie
5. Literatur
6. Tafeln

Vorwort

Die besondere Bedeutung des strukturellen Wandels in der mesozoischen Flora sowie die Absicht, Fossilien eines neuen Fundortes zu dessen besserer Charakterisierung vorrangig zu untersuchen, veranlaßten H.-J. Gregor, die seltenen Holzreste für eine Diagnose an den erstgenannten Autor zu vermitteln. Die silifizierten Hölzer wurden von dem zweiten Autor als einzige Pflanzenreste, neben zahlreichen Ammoniten, an einem Ort gefunden, aus dessen Umkreis noch keine Reste der mesozoischen Flora bekannt sind.

Die Untersuchung wurde durch die Benutzung von technischen Einrichtungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Hamburg erleichtert, wofür die Autoren Herrn Prof. Dr. W. LIESE besonders danken. Die sachkundige Anfertigung der Dünnschliffe erfolgte durch Herrn H. MERTEL (Institut f. Paläontologie und histor. Geologie München).

1. Beschreibung

Fundort und äußere Merkmale der Fossilien (Taf. 4, Fig. 7 u. 8, Abb. 1):

Die beiden Holzreste Reundorf 2 und Reundorf 6 wurden am Grunde einer ehemaligen Kiesgrube (heute Badese), wenige Kilometer südwestlich Reundorf in der Gemarkung Schönbrunn der Großgemeinde Staffelstein gefunden (TK 25, Blatt 5832 Lichtenfels/R 44 30 000, H 55 55 120, Höhe 258 m NN); (siehe Karte Abb. 1).

Unter den bis 4 m mächtigen, ungegliederten Terrassenschottern und Talfüllungen steht in der oben bezeichneten Kiesgrube Lias δ_2 an, bestimmt durch Toneisensteingeoden und Ammoniten in teils guter Erhaltung. Vorherrschend ist Toneisenstein mit Phosphoritschalenerhaltung und aufsitzenden Pyritkristallen bei den Cephalopoden; ein Ammonit (Pleuroceras spinatum (BRUG.)-spinatum-Zone des Ober-Pliensbachiums i.S. QUENST., ob. Amaltheen-Ton, schwarzer Jura oberdelta; freundl. Best. Dr. G. DIETL, Staatl. Museum f. Naturkunde in Stuttgart) bestand aus derbem Baryt und Bleiglanz/Zinkblende. - Bei den hier untersuchten zwei Fossilien handelt es sich um Toneisensteingeoden mit je einem Holzrest, vereinzelt markasitische Einschlüsse enthaltend.

Das in Kurzform als "R 2" bezeichnete Fossil, ca. 9 x 2,5 x 2,2 cm groß, ist Teil eines Astes oder einer Wurzel mit einem schrägen Stumpf eines Abbruches von ca. 1 cm Durchmesser. Das Stück hat einen rundlich-unregelmäßigen Querschnitt mit deutlich versetztem Holzstrahlenzentrum (Radien von 1,5 bis 0,8 cm); ein Markzylinder ist nicht erkennbar. - In Höhe der Schlibebene sind etwa 2 cm des Umfanges mit Rindenresten, bis 1,5 mm stark, bedeckt. Das in Kurzform als "R 6" bezeichnete Fossil, ca. 8,8 x 3,7 x 2,5 cm groß, ist ein Bruchstück von mehr kantiger Form, die zunächst keine Deutung der ursprünglichen Position im Holzkörper zuläßt, sich aber deutlich als Teil eines stärkeren Holzes darstellt. Es zeigt zwei, nach den Holzstrahlen streng gerichtete, radiale Seitenflächen, von der die eine durch Pressung zunehmend auf die andere Seite zuläuft, so daß der Querschnitt die Form eines rechtwinkligen, spitz zulaufenden Dreiecks erhält.

Beide Stücke sind hell- bis dunkelgrau, weisen ursprüngliche, nicht abgeschliffene Bruch- bzw. Oberflächen auf und sind noch gut als Holzreste erkennbar.

Das Material befindet sich in der Privatsammlung Peter Holleis; D-8038 Gröbenzell (BRD) unter Inv.-Nr. R 2 und R 6.

⁺ Adressen der Autoren: Prof. Dr. H. Gottwald, Am Salteich 3, D-2057 Reinbek
Dipl.-Ing. P. Holleis, Birkenstr. 12, D-8038 Gröbenzell

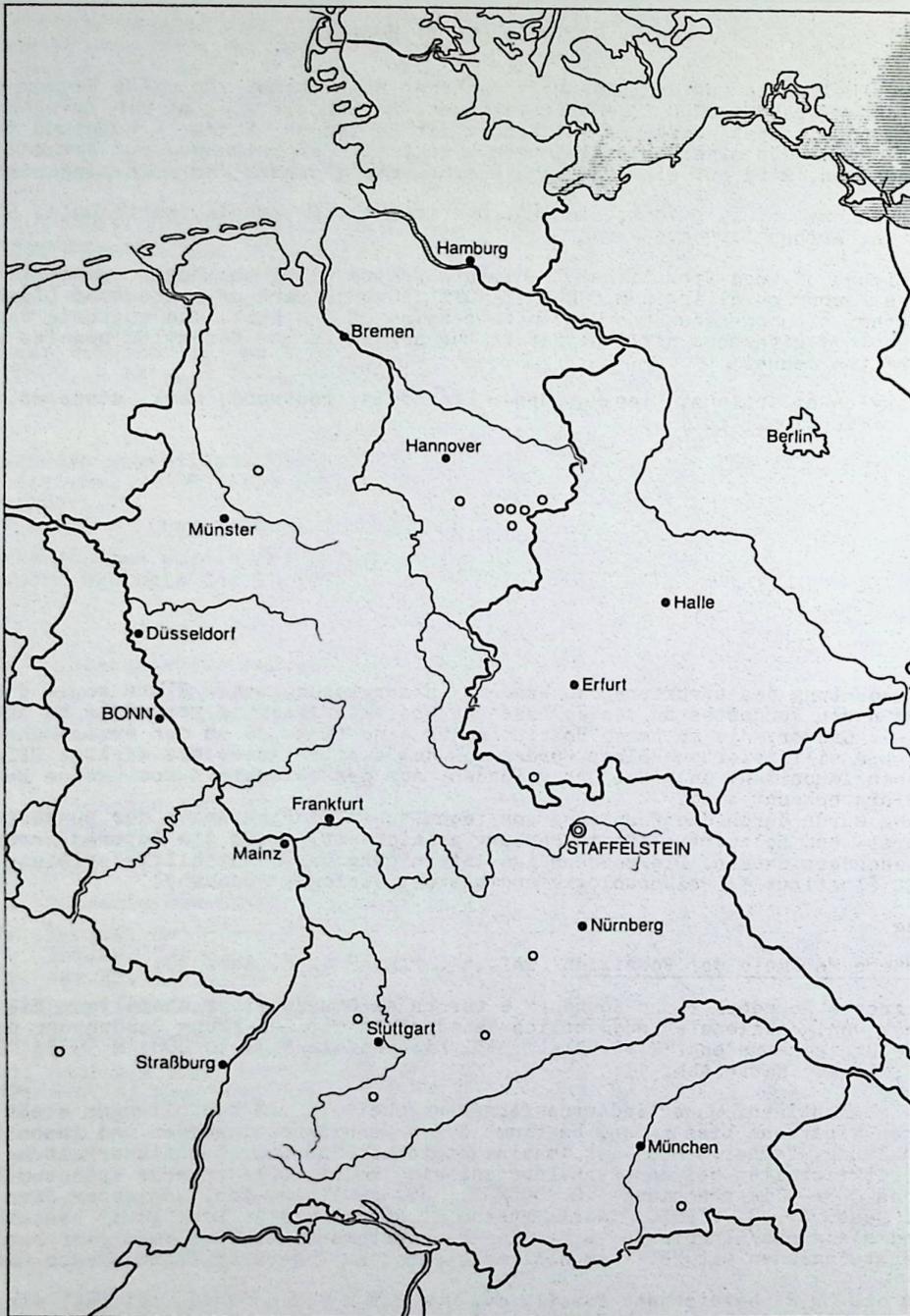


Abb. 1: Die bisherigen Fundstellen (o) der Gattung *Xenoxylon* in der Bundesrepublik Deutschland sowie in grenznahen Gebieten einschließlich des neuen Fundplatzes (⊙) bei Staffelstein in Oberfranken.

Xylotomie - Lupenmerkmale: Das Fundstück R 2 ist gefäßlos; das vertikale Gewebe besteht ausschließlich aus leicht unregelmäßig angeordneten Tracheiden, die eine nur sehr schwache, sich fast verlierende tangentielle Zonierung aufweisen. Vereinzelt kommen tangentielle Risse, einer Ringschale ähnlich und wahrscheinlich von Insekten stammende Fraßschäden vor. Außerdem sind radial gerichtete, von Pilzen verursachte Schadfelder erkennbar. Das Fundstück R 6 ist wie das vorige gefäßlos, zeigt aber im Querschnitt eine geordnete Ausrichtung der Tracheiden, streng parallele Holzstrahlen und durch ein schmales Spätholz deutlich begrenzte Zuwachszonen. Die Breite der 46 Zuwachszonen schwankt bei 41 mm radialer Tiefe von 0,45 - 0,9 - 1,1 mm, ohne einen Rhythmus aufzuweisen. - Auch dieses Stück zeigt mehrere Spalten und um 1 mm weite Löcher, die von vertikalen Fraßgängen stammen können. - Nach der Parallelität der feinen Holzstrahlen ist auf einen ursprünglichen Durchmesser von mindestens 30 cm zu schließen.

Xylotomie - Mikromerkmale: (Anonymus/IAWA)

R 2 (Taf. 3, Fig. 1 u. 3; Taf. 4, Fig. 1 u. 3)

Tracheiden mit oft zerstreut wechselndem Durchmesser von 40 bis 60 μ ; Spätholz als geschlossene Zone nicht vorhanden, nur vereinzelt als kurze, einreihige und schwach verengte, tangentielle Bandstücke noch erkennbar; Wandstärken wie im Frühholz um 4 μ . - Tüpfel nur auf Radialwänden, behöft, überwiegend rund, locker oder eng angeordnet und sich dann abplattend, \varnothing 18 bis 24 μ , Pori bei großen Tüpfeln um 5 μ ; Tüpfel in Form und Verteilung öfter variierend, bis 38 μ oval verbreitert oder auch zweireihig, opponierend bis alternierend gestellt. Holzstrahlen nur einreihig, homogen, glattwandig und 5 - 14 - 24 Zellen hoch, einzelne Zellen (r) rund bis oval, \varnothing 15 bis 20 μ , Wandstärken um 4 μ ; Kreuzungsfelder mit einem, sehr selten auch zwei, außer in den Ecken, das ganze Feld einnehmende Tüpfel, ähnlich den rezenten Taxa *Pinus sylvestris*, *Dacrydium*, *Phyllocladus* und *Sciadopitys* (GREGUSS 1955; HUDSON 1960; PHILLIPS 1952).

Parenchym (vertikal), Harzkanäle und Mark nicht vorhanden.

Rinde (?Bast) oft stark gepreßt und nur im Querschnitt mit teilweise erkennbaren Strukturen. Sie sind auffällig homogen und bestehen aus tangential bis 120 μ und radial bis 25 μ weiten Zellen, teils dünnwandig oder auch sklerotisch. Siebzellen, Rindenstrahlen und Parenchym sind nicht erkennbar.

R6 (Taf. 3, Fig. 2 u. 4; Taf. 4, Fig. 2, 4, 5, 6)

Tracheiden im Querschnitt regelmäßig winkelig, im Frühholz nahezu quadratisch, \varnothing 40 - 45 - 55 μ , im zwei bis drei Zellen breiten Spätholz auf 20 bis 15 μ verengt; Wandstärken im Frühholz um 5 μ , im Spätholz bis 6 μ ; Tüpfel in Größe, Form und Verteilung wie bei R2.

Holzstrahlen wie bei R2, aber in der Höhe von 2 bis 28 Zellen variierend.

Parenchym (vertikal) und Harzkanäle nicht vorhanden.

Rinde und Mark fehlen.

Thyllen und "Septen" in beiden Hölzern nicht beobachtet (WATARI 1960).

2. Bestimmung

Die liassischen Holzreste R2 und R6 besitzen das gleiche Bauprinzip. Die graduellen Abweichungen bei der Ausbildung der Zuwachszonen und in noch geringerem Maße bei der Form der Querschnitte, der Wandstärke und der radialen Ausrichtung der Tracheiden sind physiologisch bedingte und nicht artspezifische Unterschiede. Sie kennzeichnen, zusammen mit der Nichtausbildung eines Markzylinders, das Fossil R2 als Wurzelholz und R6 als Stammholz (TRENDELENBURG & MAYER-WEGELIN 1955). Die diagnostisch wichtigen Merkmale sind die Form und Größe der Tüpfel von Tracheiden und Kreuzungsfeldern sowie der Typ der Holzstrahlen. Eine derartige Kombination von Merkmalen (bei gleichzeitigem Fehlen von Harzkanälen) kennzeichnet die beiden Fossilien als Hölzer der Gattung *Xenoxylon* GOTHAN und innerhalb dieser Gattung als zum Formenkreis der Arten *X. barberie*, *X. ellipticum*, *X. latiporosum* und *X. parvipunctatum* gehörig (KRÄUSEL 1919; SCHULTZE-MOTEL 1962; VOGELLEHNER 1965, 1967a, 1967b, 1968a, 1968b). Diese Strukturgruppe unterscheidet sich vor allem durch das Fehlen von vertikalem Parenchym von den anderen, meist ostasiatischen Arten der gleichen Gattung.

Die 1905 aufgestellte Gattung *Xenoxylon* ist nach den bisherigen mesozoischen Funden im nördlichen Eurasien bis nach Japan (WATARI 1960) verbreitet gewesen und wurde in Deutschland besonders im weiteren Bereich des Harzvorlandes wiederholt gefunden (siehe Karte).

Die oben genannten vier Taxa sind in der Literatur durch detaillierte Darstellungen belegt (SCHULTZE-MOTEL 1960; VOGELLEHNER 1968b, WATARI 1960), so daß eine weitere, wenn auch durch die Variabilität der Tüpfelmerkmale eingeschränkte Differenzierung noch möglich ist: Aufgrund der mehr elliptisch als oval geformten, das ganze Kreuzungsfeld ausfüllenden Tüpfel sowie der großen und teilweise stark oval verbreiterten Tüpfel an den radialen Wänden der Tracheiden, besteht bei beiden Holzresten die beste Übereinstimmung mit den xylotomischen Merkmalen der ebenfalls liassischen Art *Xenoxylon ellipticum* SCHULTZE-MOTEL. Diese Art wurde 1960 für einen aus dem Dörrtener Schiefer, Lias E, der Grube Barley stammenden Holzrest aufgestellt und unterscheidet sich nur graduell von den anderen Arten des vorher genannten, vertikal parenchymfreien Formenkreises.

3. Diskussion

Alle Taxa der Gattung *Xenoxylon*, soweit aus Stammholz bestehend, zeigen im Gegensatz zu den meisten permischen und karbonischen Holzresten, eine ausgeprägte und sehr regelmäßige Ausbildung von Spätholz und damit von Zuwachszonen. Dieses xylotomische Wachstumsmerkmal entspricht dem rezenter Gymnospermen aus Klimabereichen mit periodisch auftretenden Trocken- oder/und Kühlzeiten (SÜSS 1984). Das regelmäßig schmale und zum folgenden Frühholz scharf abgesetzte Spätholz ist als ein kurzzeitig vermindertes und später ruhendes Wachstum interpretierbar, wie es holzanatomisch und physiologisch bei zahlreichen Taxa der rezenten *Cephalotaxaceen*, *Cupressaceen*, *Podocarpaceen*, *Taxaceen* und *Taxodiaceen* vorliegt. Dagegen sind aus den auffällig schmalen Zuwachszonen von weniger als 1 mm mittlerer Breite keine Hinweise auf das Klima ableitbar, weil das sekundäre Dickenwachstum - außer durch das Klima - auch vom Standort und vom biologischen Alter des Baumes bestimmt wird.

Einen phylogenetischen Hinweis aus der Rinde für die Beziehung von Xenoxylon zu einer höheren rezenten Kategorie zu erhalten, ist wegen des starken Substanzverlustes und der unvollständigen Erhaltung ihrer Schichten nicht möglich.

Die starke Variabilität der Tüpfel in Form und Verteilung zeigt auf den sehr großflächigen Schliffen der beiden vorliegenden Holzreste eine deutliche Abhängigkeit von der jeweiligen Weite der Tracheiden. Diese Abhängigkeit eines diagnostisch hoch bewerteten Merkmales von einem ausgeprägt individuellen und dabei noch zeitlich variablen Gradienten läßt zumindest bei einigen Taxa von Xenoxylon an der geübten Methode der Arten-Abgrenzung Zweifel aufkommen. Nach den xylotomischen Erfahrungen mit Arten-Grenzen innerhalb rezenter Gymnospermen-Gattungen ist es vorstellbar, die sich nur graduell geringfügig unterscheidenden Strukturen von allen vertikal parenchymfreien Xenoxylon-Taxa als individuelle, altersbedingte, standortgeformte und/oder als von der Stammposition bedingte quantitative Schwankungen von nur einer Art zu verstehen. So scheint es bei der Neuaufstellung von nicht-rezenten Arten geboten - stärker als bisher - zu prüfen, ob es sich um juveniles oder adultes Stammholz, um Reaktionsholz, Äste oder gar Wurzeln handelt; ist dieses nicht möglich, sollten Arten nicht mehr allein mit nur graduellen, statistisch darstellbaren Unterschieden mühsam begründet werden.

4. Phylogenie

Eine klare strukturelle Affinität zu einer rezenten Familie ist mangels besonderer Übereinstimmungen nicht zu erkennen. Nur die Kombination der Merkmale "glattwandige Holzstrahlen" und "sehr große Kreuzungsfeld-Tüpfel" können als ein diffuser Hinweis auf die Familien der Taxodiaceen (*Sciadopitys*) und der Podocarpaceen gesehen werden. Bei der zuletzt genannten Familie ergibt sich durch ähnliche Merkmals-Kombinationen bei den Gattungen *Dacrydium* und *Phyllocladus* eine gewisse anatomische Verwandtschaft. - Die überwiegend extrem großen Tüpfel der Tracheiden sowie das Nebeneinander von alternierenden und gegenständigen Tüpfeln ist bei rezenten Gymnospermen ohne Beispiel und nur als Relikt anzusehen. Insgesamt ergibt sich eine nur "mögliche" Vorstellung von der Position und Evolution: Xenoxylon ist - aber ohne zwingende Wahrscheinlichkeit - als eine "Proto-Kategorie" für Teile der Podocarpaceen darstellbar, Xenoxylon kann aber ebenso als das "tote Ende" eines mesozoischen Gymnospermen-Zweiges verstanden werden.

5. Literatur

- ANONYMUS/IAWA (1967): Multilingual Glossary of Terms used in Wood Anatomy. - Committee on Nomenclature, International Association of Wood Anatomists, Winterthur.
- GREGUSS, P. (1955): Xylotomische Bestimmung der heute lebenden Gymnospermen. - Budapest.
- HUDSON, R.H. (1960): The Anatomy of the genus *Pinus* in relation to its classification. - J.Inst. Wood Sci., 6: 26-46, London.
- KRÄUSEL, R. (1919): Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluß von *Araucarioxylon* KRAUS). - Palaeontographica, 62: 185-280, Stuttgart.
- PHILLIPS, E.W. (1952): Identification of Softwoods by their microscopic structure, scd.ed.For. Prod. Res. Bull. 22, London.
- SCHULTZE-MOTEL, J. (1960): Anatomische Untersuchungen an mesozoischen Gymnospermen-Hölzern. - Diss. Pädag. Hochschule, Potsdam.
- SCHULTZE-MOTEL, J. (1962): Literatur über fossile Gymnospermen-Hölzer (1949-1960). - Geologie 11, 5: 505-628, Berlin.
- SELMEIER, A. (1968): Xenoxylon cf. *jurassicum* (ECKHOLD) KRÄUSEL aus dem Schilfsandstein von Rückersdorf bei Ansbach (Mittelfranken). - N. Jb.Geol.Paläont. Abh. 131, 2: 243-251, Stuttgart.
- SELMEIER, A. (1985): Ein verkieseltes *Dacrydium*-Holz (Podocarpaceae) aus jungtertiären Schichten Niederbayerns (Eichendorf). - Mitt.Bayer.Staatsslg.Paläont.hist.Geol., 25: 181-193, München.
- SÜSS, H. (1984): Jahresringe - gewachsenes zyklisches Verhalten als Antwort höherer Pflanzen auf klimatische Zyklizität. - Z. geol. Wiss., 12, 1: 131-133, Berlin.
- TRENDELENBURG, R. & MAYER-WEGELIN, H. (1955): Das Holz als Rohstoff. München.
- VOGELLEHNER, D. (1965): Untersuchungen zur Anatomie und Systematik der verkieselten Hölzer aus dem fränkischen und südhüringischen Keuper. - Erlanger geol. Abh., 59: 1-76, Erlangen.
- VOGELLEHNER, D. (1967a): Zur Anatomie und Phylogenie mesozoischer Gymnospermenhölzer, 5: Prodomus zu einer Monographie der Protopinaceae. I. Die protopinoiden Hölzer der Trias. - Palaeontographica 121, 1-3, Abt.B: 30-51, Stuttgart.
- VOGELLEHNER, D. (1967b): Holzanatomie triassischer Gymnospermen und ihre Bedeutung für die Phylogenie. - Ber.Dt.Bot.Ges., 80, 5: 307-311, Stuttgart.
- VOGELLEHNER, D. (1968a): Zur Anatomie und Phylogenie mesozoischer Gymnospermenhölzer, 6. Geol. Bl. NO-Bayern, 18, 1: 11-16, Erlangen.
- VOGELLEHNER, D. (1968b): Zur Anatomie und Phylogenie mesozoischer Gymnospermenhölzer, 7: Prodomus zu einer Monographie der Protopinaceae. II: Die protopinoiden Hölzer des Jura. - Palaeontographica, Abt.B, 124, 4-6: 125-162, Stuttgart.
- WATARI, S. (1960): On some Structures and Affinity of *Xenoxylon latiporosum*. - J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, sect.III, Bot.7 (1957-60), 11: 511-521, Tokyo.

6. TafelnTafel 3

Das Material befindet sich in der Privatsammlung Peter Holleis; D-8038 Gröbenzell (BRD) unter Inv.-Nr. R 2 und R 6. Reudorf bei Staffelstein - ob. Amaltheen-Ton; Ober-Pliensbachium.

Xenoxylon ellipticum SCHULTZE-MOTEL

Querschliffe, 135 x

- 1 - Wurzelholz (R 2);
- 2 - Stammholz (R 6);

Tangentialschliffe, 210 x

- 3 - Wurzelholz (R 2);
- 4 - Stammholz (R 6);

Tafel 4Xenoxylon ellipticum SCHULTZE-MOTEL

Radialschliffe 1 - 2: 210 x; 3 - 6: 540 x;

- 1 - Wurzelholz (R 2);
- 2 - Stammholz (R 6);
- 3 - Wurzelholz (R 2);
- 4 - Stammholz (R 6);
- 5 - Stammholz (R 6);
- 6 - Stammholz (R 6);

Fundstücke, Ansicht M. 1 : 1;

- 7 - Wurzelholz (R 2);
- 8 - Stammholz (R 6);

Documenta naturae	32	S. 12 - 16	München	1986
-------------------	----	------------	---------	------

Zur Gliederung der Oberen Süßwassermolasse in Ostniederbayern - Ein Zwischenbericht

von H. J. UNGER *

Seit 1974 wird versucht, die limno-fluviatilen Sedimentabfolgen der miozänen Oberen Süßwassermolasse des nördlichen Alpenvorlandes in Ostniederbayern zu gliedern. Zweck dieser Bemühungen war und ist es, die geologische Kartierung zu vereinheitlichen und zu erleichtern, sowie ein klares Bild von den Lagerungsverhältnissen zu bekommen. Überlegungen, die zum Versuch einer Neugliederung der Oberen Süßwassermolasse führten, sollen dargelegt und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis erläutert werden. (Weitere Details siehe UNGER 1983a). Nach mehreren vergeblichen Versuchen, eine Gliederung der Abfolgen, beispielsweise nach dem Karbonatgehalt der Schluffe und Mergel zu finden, wurde an Hand wechselnder Schwermineralassoziationen eine lithostratigraphische Unterteilung der grobklastischen Sedimente der Oberen Süßwassermolasse erarbeitet, die sich bis heute in der Praxis bewährt hat.

In Ostniederbayern sind eine Anzahl von Faunen- und Florenfundpunkten bekannt, die den zeitlichen Rahmen der Sedimentation der Oberen Süßwassermolasse umgrenzen. Mit diesen sehr dünn gesäten Fundpunkten, die zwar eine stratigraphische Zuordnung der an diesem Punkt aufgeschlossenen Sedimente gestatten, kann jedoch keine engräumige geologische Aufnahme flächen-deckend durchgeführt werden. Es zeigte sich, daß eine einigermaßen brauchbare Bewältigung dieser Aufgabenvorgabe nur durch ein lithologisches Konzept möglich sein würde, das allerdings durch Faunen und Floren stratigraphisch abgesichert werden müßte. Nur mit einem derartigen lithologischen Basiskonzept konnte, wie die Praxis inzwischen lehrt, zu Recht, an die Bewältigung der gestellten Aufgabe herangegangen werden. Immerhin müssen die raschen Wechsel in der limno-fluviatilen Fazies und die großen Erosionen und Wiederaufschotterungen, die zum Teil mehrfach über diese Gebiete hinweggegangen sind, erfaßt werden.

1983, also nach 9-jährigem Bemühen, wurde eine Gliederung der ostniederbayerischen Oberen Süßwassermolasse in Lithozonen vorgelegt, die den Versuch wagt, die fluviatilen, grobklastischen Sedimente dieser Abfolgen lithostratigraphisch zu gliedern (UNGER 1983a). Definitionsgemäß werden diejenigen Grobklastika einer Lithozone zugeordnet, die lithologisch, schwermineralanalytisch und, wenn möglich, faunistisch, einem Schüttungszyklus innerhalb der Oberen Süßwassermolasse zugewiesen werden können. Als Zusatz wurde die Bezeichnung L 1 bis L 4 gewählt, was weitere nomenklatorische Unterteilungen ermöglichen soll. Im Prinzip ist diese Lithozonengliederung die Aufbereitung und Fortführung des 1957 im Molasseband des Geologischen Jahrbuches von NEUMAIER et al. (1957) im Überblick Dargestellten für die engräumige Kartierpraxis. Es soll nicht der Eindruck erweckt werden, daß mit der Lithozonengliederung jede Schwierigkeit bei der Zuordnung der Grobklastika in der Oberen Süßwassermolasse ausgeräumt sei. Wie jedes Konzept hat auch dieses seine Schwachstellen:

Als erstes wäre die Ähnlichkeit der Schwermineralspektren der aus den Alpen geschütteten Grobklastika der Lithozone L1, L2 und L4 zu nennen. Da der Lithozone L1 bis jetzt erst der Hoisberger Schotter, die Kiessande und, eventuell als grobklastischer Vorläufer der Limmischen Süßwasserschichten, der Ortenburger Schotter in Ostniederbayern zugeordnet werden können (UNGER 1983b), bestehen gegenüber der Lithozone L2 keine Abgrenzungsschwierigkeiten, da erstere im Gelände lithologisch bzw. vom Lagerungsverband her eindeutig angesprochen werden können. Die Grobklastika der Lithozone L3 und der Lithozone L4-Mischserie sind im Aufschluß bedingt zu trennen, schwermineralanalytisch sind sie jedoch zweifelsfrei zu unterscheiden. Unsicherheiten bestehen bei der An- und Überlagerung des Südlichen Vollschotters an oder auf Nördlichem Vollschotter (L2), was allerdings selten vorkommt, und bei der Abgrenzung des grobklastischen Südlichen Vollschotters gegen die direkt darüber lagernden Kiese und Sande der Hangendserie, was manchmal zur Angabe übergroßer Mächtigkeiten des Südlichen Vollschotters führte.

Es soll hier nicht im Detail auf die Schwermineralassoziationen und ihre Zuordnung zu den einzelnen Schüttungszyklen eingegangen werden (siehe dazu UNGER 1983a). Ausschlaggebend ist in jedem Fall der prozentuale Anteil von Granat bzw. das Verhältnis Granat zu Staurolith; die Prozentanteile der anderen Schwerminerale bieten Interpretationshilfen.

Als zweite Schwierigkeit läßt sich derzeit noch die Abgrenzung der direkt von Süden kommenden, vom Alpenrand z.T. weit nach Norden reichenden Schuttfächer nennen. Dies scheint aber weniger ein schwermineralanalytisches Problem als vielmehr ein Problem der schlechten Aufschlußverhältnisse zu sein.

Als drittes Problematikum des Lithozonenkonzepts ist die Zuordnung der Schluffe, Mergel und Tone ab dem Top der Lithozone L2 nach oben zu erwähnen. Faunistisch ist bei den genannten feinkörnigen Sedimenten in den wenigsten Fällen eine stratigraphische Einstufung möglich, so daß man gezwungen ist, aus den Lagerungsverhältnissen Rückschlüsse zu ziehen, was nicht immer zu befriedigenden Ergebnissen führt. Natürlich endet jeder ungestört ablaufende Schüttungszyklus mit feinkörnigen Sedimenten, doch kann man gerade in der Molasse nicht mit dieser natürlichen Abfolge rechnen, da nachgewiesenermaßen sehr große Erosionen über das Land hinweggegangen sind, die bis zu 30 Meter tief in die älteren Sedimente einrodierten (UNGER & NIEMEYER 1985a) und große Massenumlagerungen bewirkten. Nach einer derartig tiefgreifenden Erosion muß die anschließende sedimentäre Auffüllung nicht zwangsläufig bei Beginn eines neuen Schüttungszyklus mit grobklastischen Sedimenten beginnen. Wenn sich beispielsweise inzwischen die Hauptschüttungsrinne verlagert hätte, können ohne weiteres auch feinkörnige Sedimente den Beginn des neuen Schüttungszyklus markieren.

Die Lithozonengliederung wurde, dank günstiger lithologischer Voraussetzungen, in der bayerischen Ostmolasse entwickelt und sie bewährt sich, trotz der oben genannten Konzeptschwierigkeiten, in diesem regionalen Rahmen bei der Kartierung. Wie sich die zur Definition herangezogenen

* Anschrift des Verfassers: ORR Dr. Heinz Josef Unger, Bayer. Geologisches Landesamt, Heßstr. 128, D-8000 München

genen Schwermineralassoziationen gegen Westen zu, wohin in allen Schüttungszyklen eine signifikante Kornverfeinerung eintritt, verändern, kann heute noch nicht gesagt werden. Daß sich die einzelnen Schüttungen, somit auch die Lithozonen, nach Westen fortsetzen, steht außer Diskussion; also wird es auch im Westmolassebereich Veränderungen in den Schwermineralspektren geben, die sich bei entsprechender Probendichte mit der Lithozonengliederung im Ostmolassebereich werden korrelieren lassen. Ob eine Übernahme des Lithozonenkonzepts auf die Westmolasse sinnvoll sein wird, müssen die Untersuchungen in den nächsten Jahrzehnten zeigen.

Nach diesen grundsätzlichen Bemerkungen zur Problematik der Lithozonengliederung soll ein kurzgefaßter Überblick über die bis heute bekannte Lagerung und Verbreitung der den einzelnen Lithozonen zuzuordnenden Schichtglieder gegeben werden.

Die Schüttungen der Oberen Süßwassermolasse erfolgten von Ost-südost nach West bzw. Südwest. Während der ganzen Sedimentationszeit der Oberen Süßwassermolasse ist mit mehr oder weniger starken Einschüttungen von Süden und von Norden in das Molassebecken zu rechnen, die unterschiedlich weit ins Becken vorstießen und sich mit der Hauptschüttung unterschiedlich verwirrend verzahnen (die sogenannte A-Grenze in der Westmolasse ist dafür das beste Beispiel).

Lithozone L1

In die Lithozone L1 werden in Ostniederbayern die limnischen und Fluviatilen Süßwasserschichten (GRIMM 1957), im Hangenden der Oncophora Schichten sedimentiert, eingestuft. Alle zur Lithozone L1 zu stellenden Sedimente werden unter dem Begriff Süßwasserschichten i.w.S. zusammengefaßt. Als Typuslokalität (eine der wenigen, die es im Schichtverband der Oberen Süßwassermolasse gibt) für die Limnischen Süßwasserschichten gilt nach FAHLBUSCH (1964) die Sand- und Mergelgrube Rembach, deren Einstufung nach den Faunen in das obere Untermiozän (MN 4) an den Übergang vom Ottnang zum Karpat gesichert ist. Es besteht die Möglichkeit, daß der Ortenburger Schotter, eine fluviatile Schüttung aus Südosten im obersten Ottnang, ein grobklastischer Vorläufer der Limnischen Süßwasserschichten ist. Auch die limnischen Rittsteiger Schichten, die auf südlich dem Grundgebirge vorgelagerte Randsenken beschränkt sind, könnten in die Lithozone L1 gestellt werden.

Mit einer Erosionsdiskordanz folgen über den Limnischen Süßwasserschichten die Fluviatilen Süßwasserschichten, die bis jetzt im Hoisberger Schotter und in den Kiessanden (SCHAUERTE 1962; UNGER 1983b) faßbar sind.

Diesen in Ostniederbayern aufgeschlossenen Schichten der Lithozone L1 können als zeitlich äquivalente Sedimente in vielen der bekannten Tiefbohrungen des Ostmolassebereiches blaugraue oder graue Schluffe, Mergel und seltener Sande, im Norden des Molassebeckens Teile der Braunkohlen von Viehhausen, in Westösterreich die limnische Basisserie oder Bunte Serie (ABERER 1958, 1959), in Bayerisch-Schwaben die tiefsten Teile der Älteren bzw. Unteren Serie (DEHM 1951, 1955) und in Württemberg die Haldenhofmergel zugeordnet werden.

Die Lithozone L1 umfaßt nach Faunen den Zeitraum zwischen dem obersten Ottnang/tiefstem Karpat (17.5-18 Mio Jahre vor heute) und dem tiefsten Baden (etwa 16.6 Mio Jahre vor heute), was den Säugerzonen (MEIN 1975) MN 4 bis MN 5 entspricht.

Lithozone L2

Nach einer Sedimentationspause unbekannter Länge wurde die Nördliche Schotter-Abfolge von Ost-südost in das Molassebecken geschüttet. Ihre westliche Fortsetzung dürfte sie in den Sanden und Mergeln der Unteren bzw. Älteren Serie Bayerisch-Schwabens und den Steinbalmensanden Württembergs finden. Im nördlichen Molassebereich wurden Teile des feinkörnigen Braunkohlentertiärs, mit starker Beeinflussung von Norden aus dem Naabereich her, sedimentiert. Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß während der ganzen Sedimentationszeit der Oberen Süßwassermolasse aus dem Naabereich Sande und Feinkiese geschüttet wurden, die ein eindeutig moldanubisch gezeichnetes Schwermineralspektrum zeigen. In Westösterreich sind die Graue- und Grüne Serie (ABERER 1958, 1959) mit den Kohlen von Trimmelkam als limnische Randfazies der Lithozone L2 aufzufassen.

Generell läßt sich beim L2-Schüttungszyklus eine rasche Kornverfeinerung gegen Norden und Süden sowie gegen Südwesten feststellen, was zu Einstufungsunsicherheiten führen kann.

Nach derzeitigem Wissensstand umfaßt die Lithozone L2 den Zeitraum oberstes Karpat/unterstes Baden bis höchstes Baden/eventuell tiefstes Sarmat, die MN-Zonen MN 5 bis einschließlich MN 6, was etwa 17 bis 14 Mio Jahre vor heute entspricht.

Im oberen Baden scheint sich der Zentralteil des süddeutschen Molassebeckens etwa westlich einer Linie Salzburg-Deggendorf sehr stark abgesenkt zu haben, was zur Folge hatte, daß das östlich dieser Linie liegende Gebiet zwischen der Traun und der Ybbs in Österreich in Hochlage kam. In Folge bekam das ostbayerische Molassebecken dadurch einen östlichen Muldenanschluß (STADLER 1925), was wahrscheinlich mit ein Grund zur Entstehung des Quarzrestschotter und des Quarzkonglomerats in Ostniederbayern und Westösterreich war.

Nach dem Ende der L2-Schüttung blieb im Molassebecken ein Relief zurück, das von weitverzweigten Talzügen mit randlichen Hochlagen geprägt war. In diesen topographischen Tieflagen sammelte sich das Regen- und Grundwasser, es entstanden Endseen, die nur bei höherem Wasserangebot gegen Südwesten entwässerten.

Ein warmgemäßigtes Klima begünstigte im oberen Baden die Entstehung von Süßwasserkalken in diesen Rinnen und Senken. Auch schluffige Sedimente kamen zum Absatz. Einschließlich der Bentonite wurde diese Abfolge als Zwischenfolge bezeichnet und zur Lithozone L3 gestellt. Bereits seit dem Ottnang, verstärkt im Baden und Sarmat förderte der Rhyolith-Vulkanismus des inneren Karpatenbogens große Mengen von vulkanischen Gläsern, Tuffen und Aschen, die wahrscheinlich bis nach Bayern verweht wurden, in den oben genannten Rinnen und Senken zur Ablagerung kamen und wirtschaftlich interessante Bentonitlagerstätten bildeten.

In Westösterreich entstanden in diesem Zeitraum zwischen dem L2-Schüttungsende und dem nächsten Zyklusbeginn die Braunkohlen bei St. Radegund, im Norden des Molassebeckens die Braunkohlen bei Pöhlitz. Über das Naab-Tal wurden während dieser Zeit Sande und feinkörnige Sedimente nach Süden in den Regensburg-Straubinger Raum geliefert.

Lithozone L3

Nach dieser Zeit relativer Ruhe im Sedimentationsgeschehen begann im Sarmat ein neuer Schüttungszyklus, der seine Wurzeln im Ost-südosten in den Alpen hatte. Die durch die starke Absenkung des süddeutschen Molassebeckens östlich der Linie Salzburg-Deggendorf in Hochlage gelangten Schotter der Lithozonen L1 und L2 zwischen der Salzach und der Ybbs wurden nun erodiert und zusammen mit Material aus den Alpen im süddeutschen Molassebecken in einer relativ schmalen Zone resedimentiert. Diese Schüttung orientierte sich an dem vorhandenen Relief und sie scheint eine große Schüttungsenergie besessen zu haben. Die in den alten Talzügen lagernden Bentonite und Sedimente der Zwischenfolge wurden teilweise erodiert, zum Teil aber schnell plombiert und somit als Lagerstätten (bezogen auf den Bentonit) konserviert.

Im Osten des bayerischen Molassebeckens repräsentieren Schotter, Kiese und Sande mit einem deutlich anderen Schwermineralspektrum als in L2 (65-80% Granat und 6-14% Staurolith) die Lithozone L3, im Westen lagert über den entsprechenden Bentoniten die Mittlere Serie (DEHM 1951, 1955), der u.a. auch die Erolzheimer Sande angegliedert werden müssen. In Württemberg dürften die feinkörnigen Öhninger Schichten und die Grobsandstufe äquivalent der Lithozone L3 im Osten sein.

Wie bereits gesagt unterscheiden sich die L3-Grobklastika schwermineralanalytisch eindeutig von denen der Lithozonen L2 und I4. Es ist nicht auszuschließen, daß die Sedimente, die man früher als Hangenden Nördlichen Vollschorer ansprach, die Lithozone L3 beinhalten.

Faunistisch deckt sich die Lithozone L3 mit der Mittleren Serie (DEHM 1951, 1955). Nach Säugerzonen dürfte die Lithozone L3 den Bereich MN 7 und MN 8 umfassen, also den Zeitraum oberstes Baden bis mittleres/oberes Sarmat, also etwa 14 bis 12.2 Mio Jahre vor heute.

Lithozone I4

Nach einer erneuten kurzen Sedimentationsunterbrechung verlagerte sich, ebenfalls eine direkte Auswirkung des Muldenschlusses im Osten, mit dem erneuten Aufleben der Schüttungstätigkeit im oberen Sarmat die Schüttungsrichtung. Das alpine Sedimentmaterial der Lithozone I4 gelangte nun aus Südsüdost, dem sogenannten Salzachtor (FINK 1966), in das bayerische Molassebecken.

Petrographisch handelt es sich bei den aus den Alpen geschütteten Sedimenten der Lithozone I4 um den Südlichen Vollschorer, in Westösterreich entspricht ihm der Munderfingerring Schotter, der über die engbegrenzte Peracher Rinne (GRIMM 1957) in das Molassebecken gelangte. Über diesem Südlichen Vollschorer kamen die Sedimente der Hangendserie zum Absatz. Diese Hangendserie begann ebenfalls mit einer Grobschüttung, dem Kobernauberwald-Schorer in Westösterreich, und geht flächig in feine Sedimente über. Da diese Hangendserie-Grobklastika meistens ohne erkennbaren Hiatus über dem Südlichen Vollschorer lagern, - bis heute ist nicht gesichert, ob zwischen beiden Abfolgen eine Schichtlücke ist oder nicht, - wurden dem Südlichen Vollschorer manchmal übermäßig große Mächtigkeiten zugewiesen.

Zur Einstufung des Südlichen Vollschorers sei noch Folgendes bemerkt: Es fällt auf, daß zur L3-Schüttung im mehr nördlichen Teil des Molassebeckens im südlichen bis jetzt keine äquivalenten Sedimente bekannt sind. Beim Vergleich mit Westösterreich hat man den Eindruck, als wäre der Südliche Vollschorer (= Munderfingerring Schotter) ein südliches Pendant zur grobklastischen L3-Schüttung. Diese Vermutung ist nicht so abwegig wie es scheinen mag, da der Muldenschluß im Osten bereits bestand, die L3-Schüttung als letzte Anlieferung aus Ost-südost stattfand und zeitgleich der Südliche Vollschorer ohne weiteres aus dem südöstlich liegenden Salzachtor geschüttet hätte werden können. Ließe sich diese Annahme beweisen, könnte man für beide Schüttungen eine ungefähre Zeitgleichheit postulieren, was manche Ungereimtheiten ausräumen würde.

Im östlichen Teil des bayerischen Molassebeckens sind es die mächtigen grobklastischen Sedimente der aus dem Moldanubikum geschütteten Misch- und Moldanubischen Serie (SCHAUERTE 1962), die zur Lithozone I4 gestellt werden. Sie lassen sich bis in die Gegend von Augsburg in Westen, im Norden bis auf den Jura (Graissbacher Hangendserie nach GALL 1971) und nach Süden bis etwa an den Inn nachweisen. Im Gebiet von Vilsbiburg verzahnen sich diese aus dem Moldanubikum stammenden Schüttungen in einem wüsten Durcheinander mit den Sedimenten der Hangendserie. Es scheint, daß die Hangendserien-Schüttung im Vilsbiburger Gebiet etwas später als die Schüttung aus dem Moldanubikum einsetzt.

Die Einschüttungen aus dem Moldanubikum sind keineswegs auf den I4-Zeitraum beschränkt. Wie Analysen aus der L2-Abfolge von Stürming (Kartenblatt Nr. 7440 Aham) von zwischengeschalteten Grobsand- bis Feinkiesedimenten zeigen, führen diese Zwischenlagen ein eindeutig moldanubisches Schwermineralspektrum.

Der Südliche Vollschorer und die Hangendserie der Lithozone I4 finden gegen Westen in den Feinsanden und Mergeln der Oberen Serie (DEHM 1951, 1955) und in den Oberen Sanden und Mergeln Württembergs ihre Fortsetzung. Als jüngste datierte Sedimente findet man im Hegau die Höwenegg-Schichten, die nach BÜRGISSER (1981) etwa 11 Mio Jahre alt sind, von ihm aber nicht mehr zur Oberen Süßwassermolasse gestellt werden. Somit dürfte im Hegau die Sedimentation der Oberen Süßwassermolasse bereits im tieferen Obermiozän beendet gewesen sein.

In der Straubinger Gegend klingt ebenfalls im Pannon die Sedimentation des Braunkohlentertiärs mit Sanden, Tonen und Kohlen aus.

In Westösterreich entspricht der Kobernauberwald-Schorer den Grobklastika der Hangendserie. Gegen Osten zu zeigt sich im gleichen Niveau eine Kohletonfolge als limnisches Äquivalent in randnaher Fazies. Nach MACKENBACH (1984) dürfte der über dem Kobernauberwald-Schorer bzw. seinen limnischen Äquivalenten abgelagerte Hausruck-Schorer, der bereits mit seiner Schüttungsrichtung eindeutig gegen Osten orientiert ist, einem eigenständigen Schüttungszyklus entstammen, also einer neu zu schaffenden Lithozone L5 entsprechen. Dieser Hausruck-Schorer dürfte zeitlich also den Höwenegg-Schichten im Hegau gleichgestellt werden, jedoch als Schichtglied der Oberen Süßwassermolasse angehören. Die Sedimente der Lithozone I4 wurden im Zeitraum oberes Sarmat bis unteres Pannon, nach Säugerzonen MN 9 bis MN 10, in einem Zeitintervall von etwa 12 bis 10(9) Mio Jahren vor heute, abgelagert.

Ob die postulierte L5-Schüttung des Hausruck-Schorers nach Westen zu im bayerischen Molassebecken Äquivalente hat, muß heute noch offen bleiben. Sie scheint im mittleren bis oberen Pannon erfolgt zu sein, was einem zeitlichen Rahmen zwischen 10 bis 8.6 Mio Jahren vor heute entspräche.

Die Unsicherheiten bei der Einstufung der Flora von Aubenham (UNGER 1983c), der ein absolutes Alter von 10 bis 9 Mio Jahren zugewiesen wurde und die an den Übergang Pannon E zu F (PAPP 1981) gestellt wurde, lassen zumindest für die östlichsten Bereiche der bayerischen Molasse mit annähernd zeitgleichen Sedimenten zum Hausruck-Schotter rechnen. Abschließend noch einige Bemerkungen zum Bentonit in der ostbayerischen Molasse: Bis zum Jahre 1982 etwa erbrachten alle bis dahin beprobten und analytisch untersuchten Bentonitabfolgen in den großen Gruben der Firma Südchemie eine schon als stereotyp zu bezeichnende Abfolge: Über grobklastischen L2-Sedimenten lagerte die sogenannte Zwischenfolge mit Süßwasserkalken, Schluffen und dem Bentonit. Über diesem Bentonit folgten damals Grobklastika der analytisch definierten Lithozone L3. Im Jahre 1982 traten in einem Grubenaufschluß über dem Bentonit erstmals Grobklastika mit einem L2-Spektrum auf. Da es sich zum damaligen Zeitpunkt um den einzigen derartigen Lagerungsverband handelte, wurde dies als Umlagerungsmaterial der Lithozone L2 interpretiert. Als dieselbe Abfolge in weiteren neu eröffneten Gruben auftrat, wurde die erste Interpretation, nämlich daß es sich um umgelagerte L2-Sedimente handelt, verworfen. In den Grubenaufschlüssen Obergolding und Traich II ließen sich dann sogar 2 Bentonitlagen in verschiedenen stratigraphischen Niveaus nachweisen (UNGER & NIEMEYER 1985b). Die Bentonite sind dem mittleren bis oberen Baden und dem Sarmat zuzuordnen. Wahrscheinlich werden bei intensiver Durchmusterung der Molasse noch weitere Bentonitlagen in unterschiedlichen stratigraphischen Niveaus auftauchen. Zur Genese der Bentonite wurden die unterschiedlichsten Meinungen geäußert: Sie sollten umgelagerten Mergeln aus dem Naab-Gebiet oder aus den Alpen oder einem intra-Molasse-Vulkanismus bzw. dem Ries entstammen. Alle diese Deutungen konnten nicht befriedigen, vor allem sie paßten nicht mit den im Aufschluß vorliegenden Bildern zusammen (weitere Details siehe UNGER & NIEMEYER 1985a, b). Auch der Brockhorizont, der mit dem Riesereignis in Verbindung gebracht wird, geistert oft im Zusammenhang mit der Bentonitgenese durch die Diskussionen. Dazu sei kurz bemerkt: Der von HEROLD (1969) in Niedertrennbach in Niederbayern beschriebene Malmkalkbrocken von 20 cm Durchmesser liegt im Profil etwa 10 Meter unterhalb eines Bentonits. HEISSIG (frdl. mündl. Mitt. Dez. 1985) konnte bei Unterneul (Dasing) eine Bentonitlage in etwa +470 m NN nachweisen, die durch Faunen im Liegenden und Hangenden von ihm in MN 6 eingestuft werden konnte. Etwa 5 m darüber lagert der Brockhorizont und weitere 25 m höher, in +500 m NN, eine zweite Bentonitlage, die am Top der sog. Sand-Mergel-Decke, also am Top L2, lagert. HARR (1976) und LUFT (1983) wiesen in ihren Arbeiten nach, daß die Gläser, Tuffe und Aschen in den Bentoniten Bayerns einem rhyolithischen Vulkanismus entstammen bzw. daß die Gläser in den Bentoniten in keinem Zusammenhang mit den Moldaviten stünden. Mit diesen Ergebnissen war eine Basis geschaffen, von der aus man, in Verbindung mit den Lagerungsverhältnissen in den Bentonitgrubenaufschlüssen, an eine genetische Deutung herangehen konnte. Die bayerischen Bentonite zeigen eindeutig fluviatil-sedimentäre Strukturen, wie zwischengeschaltete Kies- und Sandbänder und Reste von Süßwassermolluskenschalen. Durch die Möglichkeit die Grobklastika im Liegenden und Hangenden des Bentonits lithozonal einzuordnen, wurden stratigraphische Aussagen zu den Bentoniten möglich und Deutungsvarianten boten sich an.

Ausgehend von der nachgewiesenen Herkunft der vulkanischen Bestandteile der Bentonite, nämlich von einem sauren Vulkanismus bzw. einem Rhyolithvulkanismus, wurde eine Zusammenstellung aller im Zeitraum Unter- bis Obermiozän in Mitteleuropa bekannten sauren Vulkanite vorgenommen (UNGER & NIEMEYER 1985a). Dabei zeigte sich, daß als Lieferant für die sauren Gläser, Tuffe und Aschen neben dem Gleichenberger Vulkanismus in der Oststeiermark nur der Rhyolithvulkanismus des Inneren Karpatenbogens in Frage kommen kann. Dieser Rhyolithvulkanismus brachte in 3 Schüben zwischen dem Ottnang und dem Sarmat z.T. mächtige Rhyolithtuffe (bis 1500 m Mächtigkeit im Pannonischen Becken erbohrt). TRUNKO (1969) spricht vom unteren-, mittleren- und oberen Rhyolithtuff, wobei nach absoluter Datierung die Hauptförderphase des unteren Rhyolithtuffes im oberen Ottnang bis Karpat, des mittleren im Baden und des oberen im Sarmat lag. Somit dürfte theoretisch der Rahmen abgesteckt sein, in dessen stratigraphischer Toleranz mit Bentonitlagerstätten bzw. Bentonitlagen in der bayerischen Ostmolasse zu rechnen ist. Dabei kann man davon ausgehen, daß neben den fluviatil-sedimentären Strukturen in den bis jetzt bekannten Bentonitlagerstätten auch dünne, im cm-Bereich liegende Bentonitlagen auftreten können, die eindeutig äolische Strukturen erkennen werden lassen. Generell fällt auf, daß ab dem oberen Ottnang bis ins Sarmat in allen feinkörnigen Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse ein erhöhter Montmorillonitgehalt festzustellen ist, dessen Herkunft noch zu klären sein wird (vulkanischen- oder Verwitterungs-Ursprungs).

Im Moment gibt es jedenfalls keine andere plausible Erklärung für die Herkunft der sauren Gläser, Tuffe und Aschen als Ausgangsprodukte der ostbayerischen Bentonite als aus dem inneren Karpatenbogen.

Es soll nicht bei dieser, vorerst noch von manchen Seiten als unwahrscheinlich angesehenen Postulierung der Bentonitgenese bleiben. In nächster Zeit sollen bayerische Bentonite, ungarische und tschechoslowakische Rhyolithe, Rhyolithtuffe und Bentonite auf ihre Schwermetallgehalte untersucht werden. Mit einbezogen in diese Untersuchungen werden auch Bentonite aus Österreich, die in letzter Zeit in zunehmendem Maße auch dort entdeckt werden. Mit Hilfe dieser Analysen wird sich nach menschlichem Ermessen entweder ein Beweis für die vorgelegte Hypothese erbringen lassen oder die Nichthaltbarkeit herausstellen. Sollte sich zeigen, daß obige Annahme analytisch nicht zu beweisen ist, muß nach anderen Lösungsmöglichkeiten gesucht werden. Es sprechen jedoch im Lagerungsbild der Bentonite und in der Analytik der Gläser, Tuffe und Aschen zu viele gewichtige Gründe für diese Theorie, so daß sich die Hypothese analytisch wahrscheinlich wird untermauern lassen und so Lösungsansätze für eine Vielzahl weiterer Fragen gefunden werden können.

Literatur

- ABERER, F. (1958): Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg. - Mitt.Geol. Ges. Wien, 50:23-94, Wien
- ABERER, F. (1959): Das Miozän der westlichen Molassezone Österreichs mit besonderer Berücksichtigung der Untergrenze und seiner Gliederung. - Mitt.Geol.Ges.Wien, 52: 7-16, Wien 1960.
- BÜRGISSER, H.M. (1981): Zur zeitlichen Einordnung der Oberen Süßwassermolasse in der Nordostschweiz. - Vierteljahresschrift Naturf.Ges.Zürich, 126/3: 149-164, Zürich.

- DEHM, R. (1951): Zur Gliederung der jungtertiären Molasse in Süddeutschland nach Säugetieren.- N. Jb.Min. usw., Abt.B, Mh. 1951: 140-152, Stuttgart.
- DEHM, R. (1955): Die Säugetierfaunen in der Oberen Süßwassermolasse und ihre Bedeutung für die Gliederung. - Erl.z.geol.Übersichtskt.d.Südd.Molasse 1:300 000, S.81-88, Bayer. Geol. L.-A., München
- FAHLBUSCH, V. (1964): Die Cricetiden der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. - Abh.Bayer. Akad. Wiss., Math.-nat.Kl., N.F., 118: 1-136, München
- FINK, J. (1966): Die Paläogeographie der Donau. - Limnologie der Donau. Lfg. 2, S.1-5, Stuttgart
- GALL, H. (1971): Obere Süßwassermolasse (Hangendserie) über Riestrümmermassen bei Graisbach (südöstliches Vorries) und ihre Bedeutung für die Landschaftsgeschichte der Schwäbisch-Fränkischen Alb. - Mitt.Bayer.Staatsslg.Paläont.hist.Geol., 11:295-327, München
- GRIMM, W.-D. (1957): Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse zwischen Inn und Rott (Niederbayern). - Beih. Geol. Jb., 26:97-199, Hannover
- GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. - 278 S., Enke-Verlg., Stuttgart
- HARR, K. (1976): Mineralogisch-petrographische Untersuchungen an Bentoniten in der Süddeutschen Molasse. - Diss.Univ.Tübingen, 131 S., Tübingen
- HEROLD, R. (1969): Eine Malmkalk-Trümmermasse in der Oberen Süßwassermolasse Niederbayerns. - Geologica Bavarica, 61: 413-427, München
- LUFT, E. (1983): Zur Bildung der Moldavite beim Riesimpakt aus tertiären Sedimenten. - Enke Copythek: 202 S., Stuttgart
- MACKENBACH, R. (1984): Jungtertiäre Entwässerungsrichtungen zwischen Passau und Hausruck (O. Österreich). - Diss. Univ. Köln: 175 S., Köln
- MEIN, P. (1975): Resultats du Groupe de Travail de Travail des Vertebres. - In: Report on Activity of the R.C.M.N.S. Working Groups (1971-1975, I.U.G.S., Common Stratigr.; Subcomm. on Neogene Stratigr.): 77-81, Bratislava
- NEUMAIER, F. (1957): Einführung zu: Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der ungefalteten Molasse Niederbayerns. - Beih.Geol.Jb. 26: 1-7, Hannover
- PAPP, A. (1981): Calibration of Mediterranean, Paratethys and Continental Stages. - Ann.geol. Pays hellen., Proc.VIIth.int.Congr.Medit.Neogene: 368 S., Athen
- SCHAUERTE, E. (1962): Die Geologie des Blattes Haidenburg und seiner Umgebung. - Diss. Univ. München, 159 S., München
- STADLER, J. (1925): Geologie der Umgebung von Passau. - Geogn. Jh., 38: 38-117, München
- TRUNKO, L. (1969): Geologie von Ungarn. - Beitr.region.Geol.d.Erde, 8: 257 S., Berlin, Stuttgart (Bornträger).
- UNGER, H.J. (1983a): Versuch einer Neugliederung der Oberen Süßwassermolasse. - Geol.Jb., A 67: 5 - 35, Hannover
- UNGER, H.J. (1983b): Geologische Karte von Bayern 1:50 000, Erläuterungen z.B1. L 7342 Landau a.d.Isar. - 141 S., München (Bayer.Geol. L.-A.)
- UNGER, H.J. (1983c): Die Makro-Flora der Mergelgrube Aubenham nebst Bemerkungen zur Lithologie und Stratigraphie. - Geol.Jb. A 67: 37-129, Hannover
- UNGER, H.J. & NIEMEYER, A. (1985a): Die Bentonite in Ostniederbayern. - Geol. Jb., D 71: 3-58, Hannover 1985 (umfassendes Literaturverzeichnis zu den Bentoniten)
- UNGER, H.J. & NIEMEYER, A. (1985b): Bentonitlagerstätten zwischen Mainburg und Landshut und ihre zeitliche Einstufung. - Geol. Jb., D 71: 59-93, Hannover

Kurzfassung eines Vortrages vom 12.12.1985 im Bayer.Geologischen Landesamt in München

Documenta naturae	32	S. 17 - 19	1 Tab.	München	1986
-------------------	----	------------	--------	---------	------

Bemerkungen zur paläobotanisch-stratigraphischen Interpretation einiger känophytischer Floren

von E. KNOBLOCH⁺

Zusammenfassung:

Die Aufsätze von JUNG-MAYR (1980) und GREGOR (1982) werden kritisch besprochen. Es werden Ergänzungen für die Präzisierung der Blatt-Typen vorgeschlagen. Ihre stratigraphische Aussagekraft wird als überschätzt bemängelt.

Die Arbeit von GREGOR (1982a) in der er in den Blatffloren verschiedene Blattformen herausdifferenziert und diese für stratigraphische, ökologische und klimatologische Schlußfolgerungen benützt, stellt einen echten methodischen Fortschritt in der Problematik dar, obwohl es nach Ansicht des Verfassers dabei auch zu einer Überbewertung und Schematisierung mancher Faktoren kommen muß. Der Verfasser gliederte (ausgehend von BERGER 1954) seinerzeit (vgl. KNOBLOCH 1975) 44 Lokalfloren nach Lauraceen-, Betulaceen- und Leguminosen-Blatt-Typen um Daten für die Klimaänderung im Neogen zu gewinnen. In der Tat zeigte sich eine beträchtliche Veränderung des Prozentsatzes der einzelnen Komponenten während des Neogens (vgl. KNOBLOCH 1975, Tab. 29). Der Verfasser war sich der schematischen Arbeitsweise voll und ganz bewußt, was sich z.B. in der Feststellung "Verschiedene immergrüne gezähnte Hartlaubgewächse können nicht entsprechend eingestuft werden" (S. 387) und der Untergliederung der Leguminosen-Blatttypen in ganzrandige oder fein gezähnte Blättchen zum Ausdruck gebracht wurde. Er wollte bei einer anderen Gelegenheit diese Problematik erneut aufgreifen, was nun durch GREGOR (1982a) geschah. Diese Problematik beinhaltet drei Aspekte: a) den stratigraphischen, b) den ökologischen, c) den klimatologischen.

Für alle drei Aspekte ist auf der einen Seite eine noch gründlichere Aufteilung der verschiedenen Blatt-Typen als sie GREGOR vorgelegt hat, notwendig, auf der anderen Seite muß die Möglichkeit gegeben sein, ökologisch (und demnach meistens auch klimatologisch gleich aussagende Blatt-Typen) zu Gruppen zusammenzufassen. Bei einer graphischen Darstellung ist es nicht sinnvoll, von mehr als 6-8 verschiedenen Komponenten zu sprechen, da ansonsten das erarbeitete Bild zu unübersichtlich wird. In dieser Hinsicht kann als optimal die Tabelle 2 in MAI (1964) gelten, die pflanzengeographische Elemente darstellt, die nur bei einer präzisen botanischen Bestimmung, die bei den Blatffloren meistens nicht möglich ist, erfaßt. Sein tropisch-subtropisches pflanzengeographisches Element würde im wesentlichen den laurophyllen (ganzrandigen) immergrünen und den gezähnten immergrünen Blättern entsprechen. An der GREGOR'schen Gruppierung der Blatt-Typen (Tab. 1 bei GREGOR) wäre zu bemängeln, daß der lauroide und diospyroide Blatt-Typ als immergrün dargestellt wird, obwohl es eine Menge sommergrüner ganzrandiger Blätter gibt, die man nicht als salicoid (d.h. sommergrün) bezeichnen kann. Auf der anderen Seite wird zum salicoiden Typ auch *Myrica* p.p. gestellt, wobei noch ein myricoider Typ unterschieden wird. GREGOR war sich bestimmt bewußt, daß die meisten *Myrica*-Arten "vorwiegend laurophyll, immergrün, selten wintergrün, bisweilen mit kleinblättrigen Arten (Kapland, Mittelamerika)" (MAI - WALTHER 1984, S. 72) sind. Ähnliches gilt auch vom quercoiden Typ, der sowohl sommergrün wie auch immergrün sein kann. Gleiches gilt auch von den kleinen microphyllen Blättchen, die im Schema nicht erwähnt werden und die sowohl sommer- sowie auch immergrün sein können (lederiger, derber Charakter der Blättchen). Weiter fehlen die kleinen gezähnten Blättchen (gegebenenfalls mit dornenartigen, gezähntem Rand) vom Typus *Ilex* oder *Quercus coccifera*, die ebenfalls meistens immergrün sind und die eine wichtige Komponente in manchen Floren darstellen können. Leider ist es oftmals nicht eindeutig möglich, bei den fossilen Blättern festzustellen, ob der Charakter der Blattspreite häutig oder derb-lederig war. In diesen Fällen wäre eine schwer durchführbare botanische Bestimmung notwendig. Diese Tatsache sollte noch überdacht werden, denn die Feststellung des sommergrünen, immergrünen und xerophyllen Charakters eines Blattes ist für eine ökologisch-klimatologische Analyse von erstrangiger Bedeutung. Mitunter wird es von Nutzen sein, eine maximal große Anzahl von Blatt-Typen zu unterscheiden. Auf keinen Fall scheint es angemessen, die Gattung *Comptonia* mit den Pteridophyten zu vereinigen.

Wenn GREGOR (S. 7) auf der einen Seite zugibt, daß diese Methodik die ausführliche Bearbeitung der Blatffloren durch herkömmliche Methoden nicht ersetzen kann, dann scheint die Feststellung (S. 14): "Diese Aufstellung hat also den Effekt, daß Floren (bzw. ähnliche) gleichen Alters jederzeit, unabhängig vom Standort, sofort erkannt und eingeordnet werden können" zu einer nicht begründeten Euphorie zu verleiten und übertrieben zu sein. Wissen wir doch, wie viele sehr gut bekannte Floren stratigraphisch gesehen, zur Zeit "noch in der Luft hängen" und daß ökologisch gleichgestaltete Floren (also mit gleichen Blatt-Typen) durchaus ein anderes Alter haben können (siehe weiter). Dies ist ein "wunder Punkt", der durch diese Methodik meistens nicht überbrückt werden kann.

Hinsichtlich der stratigraphischen Auswertung der Blatt-Typen im Sinne von GREGOR (1982a) sei zu sagen, daß es zwar schön wäre, wenn wir nach einem "abehlm-Schema" die mittelmiozänen Floren erkennen und einstuften könnten - aber die Natur (und demnach auch die Blatffloren) lassen sich meistens nicht in ein solches Schema hineinzwingen. Obwohl die allgemeinen Entwicklungstendenzen der Tertiärfloren, wie sie von GREGOR angegeben werden, natürlich existieren, so sind dies eben nur Tendenzen, die einen groben Ablauf charakterisieren (etwa die allgemeine Abkühlung während des Tertiärs), die sich nur selten in ein Schema hineinzwingen lassen, das eine eindeutige Abgrenzung der Floren nach chronostratigraphischen Einheiten (Stufen) gestattet. Es gibt zahlreiche Faktoren, die zu besprechen wären und die gegen mögliche eindeutige stratigraphische Schlußfolgerungen sprechen. Wenn auch das Index-System durch Buchstaben im Sinne von GREGOR sehr nützlich sein kann (z.B. bei Computer-Bearbeitung), so gestattet es auch eine große Zahl von möglichen Kombinationen, die es schwer ermöglichen wird, eine eindeutige Formel für die Flora einer chronostratigraphischen Einheit aufzustellen. Viele dieser Formeln werden anders aussehen, als sie aussehen sollten, da es eben zahlreiche Faktoren gibt, durch die die Natur

⁺ Adresse des Autors: Dr. Ervin Knobloch, Ustredni ustav geologicky, Malostranske nam. 19, CS-118 21 Praha, CSSR

unsere schön ausgedachten und konstruierten Denkschemata vereitelt. Das ist der zweite "wunde Punkt" in der schönen Theorie. Und weiter: Besonders wichtig ist es bei der stratigraphischen Einstufung einer Flora verschiedene altertiümliche Arten richtig stratigraphisch einzuschätzen, was bei einer Blatt-Typen-Analyse nicht möglich ist.

Durch die freundliche Vermittlung von Kollegen Dr. H.-J. GREGOR erhielt der Verfasser die Arbeit von KORDOS-SZAKÁLY (1985), in der erstmals die GREGOR'sche Arbeitsweise zwecks einer biostratigraphischen Analyse einiger ungarischen sarmatischen Floren angewendet wurde. Diese Floren erwiesen eine im wesentlichen verblüffende Übereinstimmung, die wahrscheinlich mit ihrem monotonen Charakter zusammenhängt, aber ebenfalls nicht in die Gesamtfolge der Floren anhand von Buchstaben-Indices im Sinne von GREGOR (1982a, S.13) eingehängt werden können. Der Verfasser - um das Bild noch mehr abrunden zu können und Gemeinsamkeiten oder Unterschiede zu den ungarischen Sarmatfloren aufzuzeigen - untersuchte eine Reihe von Sarmatfloren aus der an Ungarn grenzenden Slowakei. Untersucht wurden die Floren aus dem Turiec-Becken (SITÁR 1968) und zwar einmal alle Lokalfloren zusammen, dann die einzelnen Lokalfloren getrennt (Lehotka, Bystrická, Priekopa), dann die armen Floren von Nižný Skalník und Vyšný Skalník (SITÁR - DIANISKA 1979) und die reiche Flora von Močiar in der mittleren Slowakei (SITÁR 1973). Da sich nur bei der Flora von Močiar Angaben über die Stückzahl der einzelnen Arten vorfinden, wurde als Häufigkeitskriterium für die einzelnen Blatt-Typen im Sinne von GREGOR die Artenanzahl gewählt. In Tabelle 1 entsprechen die Zahlen der Anzahl der Arten. Bei der Fundstelle Močiar wurde die Artenanzahl der Blätteranzahl der einzelnen Blatt-Typen gegenübergestellt. Der Häufigkeitsgrad war in beiden Fällen der gleiche. Daraus resultiert sich die Schlußfolgerung, daß man auch mit Florenlisten arbeiten kann.

Das Ergebnis der Untersuchungen, wie es auf Tabelle 1 dargestellt wird, ist jedoch wenig befriedigend. Es läßt sich weder eindeutig an die Untersuchungen von GREGOR (1982a) noch von KORDOS-SZAKÁLY (1985) anpassen und gibt keine Hinweise, daß die GREGOR'sche Arbeitshypothese in dem derzeitigen Untersuchungsstadium brauchbare stratigraphische Ergebnisse liefern könnte.

Tabelle 1. Blattfloren-Analyse einiger slowakischer Sarmatfloren im Sinne von GREGOR (1982a)

	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	v	w	Hauptelemente:
	lauroid	diospyroid	taxicoid	myricoid	juglandoid	aceroid	leguminosoid	queroid	tiloid	populoid	carpinoid	cornoid	rosoid	salicoid	hydrophytoid	typhoid	viscid	pinoid	
1. Turiec-Becken	2		1	1	2	3	2	9	3	1	12		1	1	2	2		4	g h i m
2. Lehotka	1		1		2	3	1	6	1	1	1		1	1		2		3	f g i m
3. Bystrická	1			1	2	1		6	1		1		1			1			f g i m
4. Priekopa					1	1		6		1	9		1					1	i m
5. Nižný Skalník					1	1		2	1	1	7	1				1			i m
6. Vyšný Skalník	1	2			3	1		1			5		2	1					c f m o
7. Močiar (Anzahl der Taxone)	3	3	2		2	8	7	9	1	1	10	1	3	1		3	3	4	b c g h i m o
8. Močiar (Häufigkeit der Individuen, Zahlen nach GREGOR)	2	3	2		3	2	2	2	3	3	2	4	3	3		2	3	4	b d g h i m

Bemerkung: Unter dem Turiec-Becken werden die Lokalitäten Lehotka, Bystrická und Priekopa zusammengefaßt angeführt. Unter 1-7 werden bei den Fundstellen die Zahl der Taxone (nicht der Häufigkeitsgrad) angeführt. Die Blattformen a, s, t, u und x kommen in den untersuchten Floren nicht vor.

Der Verfasser (KNOBLOCH 1961) beschrieb die Flora des Hrazený (Pirskenberges) in Nordböhmen, die damals in das Oberoligozän gestellt wurde und heute wegen des mitteloligozänen *Boehlenisipollis hohli* W.KR. der jedoch an anderen, wahrscheinlich gleichalten Fundstellen festgestellt wurde (KONZALOVA 1981), in das Mitteloligozän gestellt werden sollte. Die prozentuale Zusammensetzung der wesentlichsten Elemente wurde nach rund 1000 Blattabdrücken berechnet:

Betulaceae 27% (Betula 25%, Carpinus 2%), carpinoid - m
 Acer 22% aceroid - g
 Juglandaceae 10,5% (Carya 5,5%, Juglans 4%, Cyclocarya 1%), juglandoid - f
 Engelhardia (als Myrica angegeben), 8% - myricoid - e
 Comptonia 7% - comptonoid - u
 Ulmaceae 3% (Celtis, Zelkova, Ulmus) - carpinoid - m
 Cercidiphyllum 2,5% - tiloid - k

Eine Flora von einer derartigen Zusammensetzung, obwohl sie aus dem Oligozän stammt, kann in allen miozänen und pliozänen Stufen vorkommen. Daran kann auch die hier nicht erwähnte weitere Begleitflora nichts ändern.

Im Sinne von GREGOR hätte diese Flora eine Formel vom Typ efgmk. Ein solcher Typ findet sich aber bei den bisherigen Aufgliederungen bei GREGOR nicht. Während die von GREGOR dargestellte Methode - trotz bestimmter Unzulänglichkeiten und Schematisierung (die sich vor allem auf die stratigraphische Aussagekraft beziehen, für eine ökologische und klimatologische Analyse ist sie ausgezeichnet) - einen Schritt vorwärts bedeutet, kann dies nicht von der Aussagekraft von den Blattphysiognomischen Sektorendiagrammen, wie sie JUNG in JUNG-MAYR (1980, S. 162) gebraucht, gesagt werden. Ähnlich wie es nicht möglich ist, beim Vergleich der heutigen Pflanzenwelt aus unterschiedlichen Biotopen irgendwelche Ergebnisse zu erreichen (außer dem, daß sie anders gestaltet ist, was man ohnehin weiß und was offensichtlich ist) kann man den Sumpfbewohner *Glyptostrobus* nie mit *Daphnogene* in Verbindung bringen.

Das Vorkommen beider Gattungen an einem Standort schließt sich im wesentlichen von vorneherein aus. Auch so ein stratigraphischer und ökologischer Durchläufer wie *Ulmus* ist ungeeignet, da für ihn im Neogen optimale Bedingungen für seine Fossilisierung herrschten (Auenwaldbewohner 1).

Obwohl von *Ulmus* nicht gesprochen wird, sondern vom *Ulmus*-Typ, so wird nirgends gesagt, welche Gattungen zu diesem Typ gerechnet werden, was allerdings auch für den *Daphnogene*-Typ zutrifft. Sobald man den *Ulmus*-Typ als eine sommergrüne Laubwald-Komponente auffaßt und zu dieser Komponente die Gattung *Podogonium* gegenüberstellt, so muß dies notwendigerweise zu einer methodischen und paläofloristischen Unausgeglichenheit führen, da auf der einen Seite das Vorkommen von mehreren Gattungen mit nur einer Gattung konfrontiert wird. Nach Ansicht des Verfassers bildet die Arbeitsweise, mit Hilfe von blattphysiognomischen Sektorendiagrammen im Sinne von JUNG biostratigraphische Fortschritte für die OSM zu erreichen, keinen Fortschritt in der Fragestellung zu dieser Problematik. Man hätte auf jeden Fall besser getan, wenn man versucht hätte herauszubekommen, ob bei der im Schrifttum als langelig bezeichneten Art *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) UNGER (Obereozän bis Pliozän) es im Laufe der Sedimentation der Oberen Süßwassermolasse nicht zu morphologischen Veränderungen gekommen ist, wie sie für die sowjetischen Verhältnisse DOROFEEV (1974) darstellte. Vorausgesetzt, daß auch genügend Material vorliegt und nicht nur problematische Reste, wie sie JUNG (1963) aus Massenhausen erwähnt und wie sie auch in Achldorf vorkommen (KNOBLOCH 1986) und wahrscheinlich zu *Taxodium* gehören.

Die Arbeit von JUNG - MAYR (1980) wurde auch von GREGOR (1982b, S.219-221) einer ausführlichen allseitigen Kritik unterzogen.

Vom methodischen Standpunkt aus betrachtet dürften auch die negativen Ergebnisse, die der Verfasser bei der Auswertung von 21 Bohrungen aus der südböhmischen Kreide (Klikov-Schichtenfolge, Oberturon bis Santon) vorlegte (KNOBLOCH 1985) interessant und erwähnenswert sein. Die Klikov-Schichtenfolge erreicht hier eine Mächtigkeit bis rund 300 m und die durchlaufend beprobten und karpologische Reste enthaltenden fossiliferen Abschnitte betragen meistens rund 200 m. Es stand enorm reiches Material aus einer homogenen Schichtenfolge aus einem Sedimentationsbecken zur Verfügung (einige Zehntausend Früchte und Samen). Der Verfasser wollte paläofloristische Veränderungen während der Sedimentation dieser Schichtenfolge nachweisen, die auch für biostratigraphische Deduktionen auswertbar wären (vgl. KNOBLOCH 1985, Tab. 1-5). Leider war das Ergebnis trotz größter Mühe negativ. Bei dem Vergleich des paläofloristischen Inhaltes der einzelnen Proben und Bohrungen wurde soviel Gleiches, Verschiedenes und lokal bedingtes festgestellt, so daß eindeutige Schlußfolgerungen nicht gezogen werden konnten. Bei einer geringen Materialmenge müßte es hier zu den verschiedensten Trugschlüssen kommen. Es handelt sich hier um Auslesephänomene, die in den meisten geologischen Zeitabschnitten gültig waren und unsere Arbeit beträchtlich erschweren. Da der Verfasser schon genügend biostratigraphisch motivierte Arbeiten geschrieben hat, kann ihm wohl nicht vorgeworfen werden, daß ihm die Problematik wenig bekannt wäre. Die Schwierigkeiten und methodischen Grenzen, die uns die Natur auf Schritt und Tritt vorbereitet, sind leider noch allzuwenig bekannt!

Literatur

- BERGER, W. (1954): Flora und Klima im Jungtertiär des Wiener Beckens. - Z. dt. Geol. Ges., 105/2: 228-233, 3 Abb., Hannover.
- DOROFEEV, P.I. (1974): On the history of the genus *Glyptostrobus* ENDL. (In Russisch). - Bot. zurnal, 59/1: 3-13, 2 Abb., 2 Taf., Leningrad.
- GREGOR, H.-J. (1982a): Eine Methode der ökologisch-stratigraphischen Darstellung und Einordnung der Blattflora unter spezieller Berücksichtigung der Tertiär-Ablagerungen Bayerns. - Verh. Geol. B.-A., Jhg. 1982(2): 5-19, 3 Tab., Wien.
- GREGOR, H.-J. (1982b): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostatigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. - 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 S. m. Profilen u. Plänen. - F. Enke Verlag, Stuttgart.
- JUNG, W. (1963): Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern). - Palaeontographica, B, 112: 119-166, 5 Abb., Taf. 33-37, Stuttgart.
- JUNG, W. - MAYR, H. (1980): Neuere Befunde zur Biostratigraphie der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands und ihre paläökologische Bedeutung. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 20: 157-173, München.
- KNOBLOCH, E. (1961): Die oberoligozäne Flora des Pirskenberges bei Sluknov in Nord-Böhmen. - Sbor. Úst. Úst. geol., Paleont., 26: 241-315, Taf. 62-76, Praha.
- KNOBLOCH, E. (1975): Paläobotanische Daten zur Entwicklung des Klimas im Neogen der Zentralen Paratethys und der angrenzenden Gebiete. - VIth Congr. Reg. Comm. Medit. Neog. Stratigr.: 387-390, Tab. 29, Bratislava.
- KNOBLOCH, E. (1985): Paläobotanisch-biostratigraphische Charakteristik der Klikov-Schichtenfolge (Oberturon-Santon) in Südböhmen. - Sbor. geol. Véd, Geol., 40: 101-145, 5 Taf., 4 Taf., Praha.
- KNOBLOCH, E. (1986): Die Flora aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf bei Landshut. - Documenta naturae, 30, S. 14-48, 20 Taf., München.
- KONZALOVÁ, M. (1981): Boehlensipollis und andere Mikrofossilien des böhmischen Tertiärs (vulkanogene Schichtenfolge). - Sbor. geol. Véd, P, 24: 135-162, 7 Abb., 3 Tab., 4 Taf., Praha.
- KORDOS-SZAKÁLI, M. (1985): Stratigraphical revision of some Hungarian Badenian-Sarmatian floras. - Studia Bot. Hung., 18: 59-63, 2 Fig., 1 Tab., Budapest.
- MAI, D.H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz. - Paläont. Abh., B, 2/1: 1-192, 19 Abb., 16 Taf., Berlin.
- MAI, D.H. - WALTHER, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 1-260, 13 Bilder, 40 Taf., Leipzig.
- SITÁR, V. (1968): Die Paläoflora des Turiec-Beckens und ihre Beziehung zu den mitteleuropäischen Floren. - Acta Geol. Univ. Com., Geol. 17: 99-174, Taf. XXI-LVIII, Bratislava.
- SITÁR, V. (1973): Die fossile Flora sarmatischer Sedimente aus der Umgebung von Mociar in der mittleren Slowakei. - Acta Geol. Geogr. Univ. Com., Geol., 26: 5-85, Taf. I-XXXVIII, Bratislava.
- SITÁR, V. - DIANISKA, I. (1979): Flora in Late-Tertiary volcanic rocks at Vysný and Nizný Skalník. - Záp. Karpaty, Ser. Paleont., 4: 147-160, Taf. 33-38, Bratislava.

Documenta naturae	32	S. 20	Taf.5	München	1986
-------------------	----	-------	-------	---------	------

Kurzmitteilungen

I. Rotensohl, eine bedeutende Fundstelle in der schwäbischen Ostalb

von R. KUHN ⁺

Im Jahre 1984 wurde im Zuge des Autobahnbaues Kempten-Würzburg bei Rotensohl (nordwestl. von Nattheim) ein Weißjurahang angeschnitten, dem man zunächst im Bezug auf Fossilfunde keine wesentliche Bedeutung zumaß. Erst nach Abklingen der Frostperiode im Frühjahr 1985 fanden Sammlerkollegen der Heidenheimer- und Günzburger Gruppen Fossilien, die wegen ihrer vollständigen Erhaltung für die schwäbische Alb als einmalig angesprochen werden können. An der ca. 40 m lang aufgeschlossenen und somit sehr kleinräumigen Fundstelle steht der oberste Weißjura zeta (Tithon) an. Die Gesteinsblöcke sind oberflächlich durch Huminsäuren angeätzt und zeigen beim näheren Betrachten eine Vielzahl von Fossilien, insbesondere Echinodermen-, Korallen- und Brachiopodenreste, deren Erhaltungszustand durch überwiegend gute Verkieselung begünstigt ist. Das Hauptaugenmerk wurde von den Sammlern naturgemäß auf die Echinodermenreste (Seeigel, Seelilien, See- und Schlangensterne) gelegt. Die Einbettung muß damals sehr schnell vonstatten gegangen sein, da ca. 40 % der gefundenen Seeigelcoronen noch Kieferreste oder komplette Kieferapparate (Laterne des Aristoteles) enthalten. Weiterhin wurden Seeigel mit seitlich anliegenden Stacheln, z.T. auch noch mit auf den Warzen ansitzenden Stacheln und mit anhängenden Genitalplatten gefunden. Der Artenreichtum der Seeigel ist verblüffend groß. So wurden im Laufe eines halben Jahres nachfolgend aufgeführte, dem Verfasser aus den Sammlungen der Kollegen bekannte Gattungen gefunden.

Plegiocidaris
Rhabdocidaris
Acrocidaris
Hemicidaris

Diplocidaris
Stomechinus
Diplopodia
Glypticus

Die Coronen sind fast ausschließlich verdrückt und an den Ambulakralbereichen gebrochen, was wiederum auf eine rasche Einbettung schließen läßt. Seelilien konnten an Hand einer Vielzahl von Stielgliedern und Wurzeln sowie durch Kelche nachgewiesen werden. Im einzelnen handelt es sich überwiegend um die Arten *Millericrinus me-spilliformis* und *Millericrinus milleri*. Als besondere Raritäten können einige Kelche von *Solanocrinus* angesehen werden, an denen noch die kompletten zehn Arme ansitzen. Selbst die ca. 3 cm langen gekrümmten Cirren sind an einem Exemplar freiansitzend vorhanden. Seesterne sind durch ein besonders schönes ca. 12 cm großes, fast vollständig erhaltenes Exemplar belegt. (Gattung und Art sind noch unbestimmt). Schlangensterne konnten nur durch isolierte Arme und Armteile nachgewiesen werden.

Die Korallenfauna zeigt überwiegend Einzelformen und dickstäbige Arten. Massige koloniale Korallen konnten nur vereinzelt festgestellt werden - feinstäbige Arten fehlen fast ausschließlich.

Im einzelnen wurden nachfolgend aufgeführte Gattungen nachgewiesen:

Montlivaltia, *Plagophyllia*, *Calamophyllia* und *Isastrea*.

Schwämme, Bryozoen, Rhynchonellen, *Terebratula* und die Auster *Ostrea gregaria* sind an der Fundstelle häufige Begleiter der Korallenfauna.

In der vorliegenden Veröffentlichung wurde ein kurzer Abriß über die Fundstelle gegeben.

Eine umfangreichere - und detaillierte Arbeit ist geplant. Abschließend wird darauf hingewiesen, daß die Fundstelle im Spätherbst 1985 eingeebnet und mit Humus überdeckt wurde. Weitere Funde sind daher nicht mehr möglich.

⁺ Adresse des Autors: Dipl.-Ing. R. KUHN, Xaver-Bayer-Str. 4, D-8870 Günzburg

Tafel 5

Die abgebildeten Seeigel wurden im vorliegenden Zustand gefunden, d.h. sie mußten nicht mehr präpariert werden. Fundbereich Humus-Mergel-Übergangszone. Alle Stücke Sammlung KUHN, Günzburg.

Fig. 1: Seeigel *Rhabdocidaris princeps* DESOR - Oralseite mit komplettem Kauapparat und Zähnen; Durchmesser der Corona ca. 9,5 cm;

Fig. 2: Vergrößerung des Kauapparates von Fig. 1; doppelte Größe;

Fig. 3: Seeigel *Plegiocidaris cervicalis* AGASSIZ - Oralseite mit z.T. ansitzenden Stacheln und Kieferresten; die Corona ist leicht gedrückt; Durchmesser der Corona ca. 5,9 cm;

Documenta naturae	32	S. 21 - 23	Taf.6	München	1986
-------------------	----	------------	-------	---------	------

II. Erstnachweis von Microdiptera parva CHANDLER im elsässischen Pliozän

F. GEISSERT & H.-J. GREGOR ⁺

Zusammenfassung

Es wird erstmals das Vorkommen von Microdiptera parva (Lythraceae) im Pliozän des Elsaß beschrieben und eine Gesamtschau der Begleitflora gegeben.

Summary

Fossil seeds of Microdiptera parva (Lythraceae) were found for the first time in Pliocene clays of open pit "KNEPFLER", Soufflenheim near Haguenau (Alsace, France).

Inhalt

Zusammenfassung

1. Fundstelle
2. Lagerungsverhältnisse
3. Die fossile Microdiptera parva
4. Verzeichnis der bisherigen Funde aus den Gruben der Forstabteilung Nr. 45
5. Schrifttum
6. Tafel

1. Fundstelle

Die Fundstelle, Grube KNEPFLER, genannt nach dem Nutznießer derselben, liegt im Bereich der für das elsässische Pliozän seit 1932 bekannten Vorkommen fossiler Pflanzenreste. Seit undenklichen Zeiten wurde am Westrande des Dorfes Sufflenheim im angrenzenden sog. Heiligen Forst (Parzelle Nr. 45), Ton für die einheimischen Töpfereien abgebaut. Die, im Prinzip abgabefreie Gewinnung der Tonvorkommen, ist eine Schenkung Barbarossas, dem Förderer der ehemaligen Freien Reichsstadt Haguenau. Dieses Nutzungsrecht konnte sich mit einigen Einschränkungen bis auf die heutige Zeit erhalten.

Die pliozänen Tone finden sich im Liegenden der pleistozänen Sand- und Schotterdecke, die in sehr schwankender Mächtigkeit das Pliozän am Rande des rheinwärts gelegenen Terrassenabfalles überlagert, stellenweise aber auch fehlen kann. Die Ausbeutung am Terrassenrand, bis etwa auf das Niveau der Rheinniederung, erlaubte einen problemlosen Wasserabzug der in den Sanden auftretenden Quellhorizonte, eine Notwendigkeit, die heute kaum noch ins Gewicht fällt. Gegenwärtig sind die alten Gruben stillgelegt, der Abbau erfolgt jetzt am Nordrand des Ortes in praktisch fossilfreien Ablagerungen, mit Ausnahme einiger im Ton zerstreuten, spärlichen Holzreste.

2. Lagerungsverhältnisse

Die Schichtenfolge wurde bereits 1892 von dem damaligen Landesgeologen L. Van WERVEKE beschrieben, später ebenfalls nach der Entdeckung der ersten karpologischen Fossilien (HICKEL 1932a und b sowie KIRCHHEIMER 1949). Danach kamen erst wieder um 1960 für kurze Zeit und nicht sehr zahlreich die im Folgenden erwähnten Funde zur Beobachtung (GEISSERT 1963). Die Fundschicht war eine humusreiche sandige Ablagerung, die viele Blattreste enthielt, und zwar unmittelbar über dem Tonlager, unter 10 - 12,00 m mächtigen pleistozänen Sedimenten.

Eine 1978 in der näheren Umgebung niedergebrachte Bohrung ergab eine Gesamtmächtigkeit von 59,00 m für das Quartär und Jungtertiär am Terrassenrand (6,00 m Quartär, 35,00 m "Weißes Pliozän" sowie ca. 18,00 m, die nach Schwermineraluntersuchungen (W. BOENIGK, in Bearbeitung) in das Obermiozän gestellt werden können.

3. Die fossile Microdiptera parva (Tafel 6)

- 1957 Microdiptera parva CHANDLER, S. 107-108, Taf.15, Fig. 133-149, Textfig. 2
 1963 Microdiptera parva CHANDLER, S. 119, 120, Taf. 19, Fig. 30-35
 1978 Microdiptera parva - MAI & WALTHER, S. 104, 105, Taf. 38, Fig. 24-27
 1985 Microdiptera parva - FRIIS, S. 57, 58, Taf. 16, Fig. 5-7, 9-11, Fig. 11a
 1985 Microdiptera parva - MAI & WALTHER, S. 100, Taf. 25, Fig. 17, 18
 1986 Microdiptera parva - GREGOR & LÖHNERTZ, S. x , Taf. 1, Fig. 1-3, i. Dr.

Die Art war bisher nur aus dem Miozän bis Mitteloligozän von England und der Eifel (GREGOR & LÖHNERTZ 1986), Mittelmiozän von Westbulgarien, Hradek (vgl. MAI & WALTHER 1978, S. 105) und Faßerholt (FRIIS, 1985, S. 57) bekannt. MAI & WALTHER (1978, S. 104) nehmen auch die Art M. major CHANDLER in die Variation von M. parva hinein und postulieren so nur eine fossile Art.

Die anatropen, irregulären und etwas verflachten Samen sind typisch für Lythraceen ausgebildet und zeigen weiterhin die elliptische Samenhöhlung und zwei laterale Flügel. Die Seite der Antiraphe ist konvex und hat eine schmale Keimklappe aufzuweisen. Die Keimklappenoberseite hat isodiametrische Zellen in etwa 10 Längsreihen. Die Raphe-Seite ist flach und hat entlang der Samenhöhlung zwei laterale längslaufende Furchen.

⁺ Adressen der Autoren:

Fritz GEISSERT, Nouveau Quartier 5, F-67770 Sessenheim
 Hans-Joachim GREGOR, Hans-Sachs-Str. 4, D-8038 Gröbenzell

Die Schale gliedert sich in Exo-, Meso- und Endotesta und Exo- und Endotegmen. Die Exotesta ist dünnhäutig, die Mesotesta besteht aus äquialen Zellen mit feinen Poren, die Endotesta hat kubische Sklereiden mit schwammiger Zwischenstruktur (vgl. zu allen FRIIS, 1985, S. 57).

Abschließend bleibt festzustellen, daß die erwähnte Art ein eindeutiges Relikt im elsässischen Pliozän darstellt, welches in anderen Gebieten längst ausgestorben war (höchstes Vorkommen nach MAI, 1967 in Florenzone X). Ähnliche Relikte wurden bereits mehrfach im elsässischen Jüngsttertiär mitgeteilt (GEISSERT & GREGOR, 1981, GEISSERT, GREGOR & MAI in Vorb., Saugbaggerflora). Der von den Autoren BUZEK, KVACEK & HOLY vorgelegte Florenkomplex von Vildstejn enthält ebenfalls Microdiptera parva, fälschlich als *Mneme spec.* (S. 28, Taf. 15, Fig. 23-32) bezeichnet. Auch hier wird auf die Problematik der beiden Gattungen eingegangen. Wie im Elsaß handelt es sich um ein Relikt im tschechischen Jüngsttertiär und bestätigt die Zuordnung unserer Funde aus der Grube Knepfler.

Die nahe verwandte Art *Mneme menzelii* (E.M. REID) EYDE (FRIIS 1985, S. 58, GREGOR 1982, S. 117) ist im europäischen Jungtertiär häufig und wäre in der Grube Knepfler eigentlich zu erwarten gewesen - nicht die uns vorliegende *Microdiptera parva*.

4. Verzeichnis der Funde aus den Gruben der Forstabt. Nr. 45

HICKEL hatte die ihm von den Entdeckern vorgelegten Funde bis zur Gattung beschrieben und abgebildet. Die zu *Tetraclinis* gestellten "Schuppen" wurden später (GEISSERT 1972) als Samen von *Taxodium cf. distichum* bestimmt. Zuvor konnte KIRCHHEIMER (1949) die ihm zugänglichen Fossilien eingehend untersuchen und beschreiben, und zwar:

- Carya angulata* Cl. et E.M. REID (*Carya sp.*, nach HICKEL).
- Fagus decurrens* Cl. et E.M. REID (*Fagus pliocenica* ?, nach HICKEL).
- Magnolia ultima* n. sp., von HICKEL auf die rezente *M. obovata* bezogen.
- Liquidambar pliocenica* GEYLER et KINKELIN (HICKEL = *Benthamia* ?).
- Prunus Girardii* n. sp. (*P. spinosa*, nach HICKEL).
- Stuartia beckerana* (LUDWIG) KIRCHHEIMER (HICKEL = ?*Tetraclinis*).
- Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER (HICKEL = *Nyssa sp.*).
- Styrax maximus* (WEBER) KIRCHHEIMER (*St. cf. japonicus*, nach HICKEL).

Die KIRCHHEIMER nicht zugänglichen Fossilien gehören, nach HICKEL zu:

Picea sp. Wie die späteren Aufsammlungen ergaben, handelt es sich eindeutig um die im elsässischen Pliozän häufigen Zapfen von *Picea latisquamosa* (LUDWIG) GEYLER et KINKELIN.

Pseudolarix aff. kaempferi GORD. (nicht mehr auffindbar).

Abies sp. (Nadeln), die auch später in größerer Anzahl zur Beobachtung kamen.

Juglans sp., non *J. regia*. Es dürfte sich um die im elsässischen Pliozän häufigen Reste der *J. bergomensis* (BALSAMO-GRIVELLI) MASSOLONGO handeln, zumal HICKEL aufgrund eines (?unsicheren) Fundes auf eine Ähnlichkeit mit der rezenten *J. cinerea* hinweist.

Quercus sp. Davon ein sicherer Nachweis in der Sammlung Ex-Ecole Forestière, Nancy.

Ferner: *Corylus cf. rostrata*, die sich später in der sog. Saugbaggerflora fand (GEISSERT & GREGOR 1984); *Carpinus cf. betulus*, *Alnus cf. viridis*, *Aesculus cf. hippocastanum*.

Ein zu *Viscophyllum miqueli* (GEYL. et KINK.) MÄDLER gehörendes Blatt aus der oben erwähnten Sammlung wurde von HICKEL nicht angesprochen. Die hierzu gehörenden Fossilien sind im "älteren" elsässischen Pliozän häufiger anzutreffen, sie sind auch im ausgetrockneten Zustand verhältnismäßig widerstandsfähig.

Auch die zu *Taxodium* gehörenden Reste sind neben *Fagus sp. sp.* sowie *Styrax maximus* die häufigeren Erscheinungen in den nahegelegenen Fundstellen.

Die Aufsammlungen um 1960 erbrachten zusätzlich: *Ostrya sp.*; *Carpinus*, non *betulus*; *Nuphar sp.*; *Ceratophyllum dubium* (LUDWIG) KIRCHHEIMER; *Hypericum sp.*; *Rubus sp.*; *Acer sp.*; *Decodon globosus* (REID) NIKITIN; *Hippuris cf. vulgaris* L.; "*Peucedanum*" *moebii* (KINK.) MÄDLER; *Umbelliferae sp.*; *Andromeda sp.*; *Sambucus pulchella* C. et E.M. REID; *Scirpus sp. sp.*; *Dulichium vespiforme* C. & E.M. REID; "*Carpolithus*" *reniculus* (GEISSERT 1972). Dazu noch einige, bisher nicht bestimmte Fossilien.

Ein Teil der hangenden Ablagerungen quartären Alters führen nicht selten Frucht- und Samenreste aus kälteren Randphasen, meist *Pinus silvestris* - *Picea abies*-Floren (GEISSERT 1981).

5. Schrifttum

- BUZEK, C., KVACEK, Z. & HOLY, F. (1985): Late Pliocene palaeoenvironment and correlation of the Vildstejn floristic complex within Central Europe. - Rozpr. Cesk. Akad. VED, rada matem. a prirod., 95, 7, 72 S., 20 Taf., Praha.
- CHANDLER, M.E.J. (1957): The Oligocene Flora of the Bovey Tracey Lake Basin, Devonshire. - Bull. Brit. Mus. (natur. Hist.) Geol., 3, 3:71-123, pls. 11-17, London.
- CHANDLER, M.E.J. (1963a): The Lower Tertiary Floras of Southern England. 3. Flora of the Bournemouth Beds, the Boscombe, and the Highcliff Sands. - Brit. Mus. (natur. Hist.) xi + 169 pp., 25 pls., London.
- FRIIS, E.M. (1985): Angiosperm fruits and seeds from the Middle Miocene of Jutland (Denmark). - Kong. Danske Vidensk. Selskab Biol. Skrift., 24, 3, 102 S., 15 Fig., 30 Taf., København
- GEISSERT, F. (1963): Nouvelle contribution à l'étude de la Flore pliocène des environs de Haguenau. - Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 15, 2: 37-48, Strasbourg.
- GEISSERT, F. (1972): Neue Untersuchungen im Pliozän der Hagenauer Umgebung (Nördliches Elsaß). - Mainz. Naturwiss. Arch., 11: 191-224.
- GEISSERT, F. (1979): Caractéristiques paléobotaniques du Pliocène et du Quaternaire en Basse-Alsace. - Bull. Ass. franc. Étude d. Quatern., 4: 159-169.
- GEISSERT, F. & GREGOR, H.-J. (1981): Eine neue elsässische Pliozän-Flora, die "Saugbagger-Flora" der Kiesgrube von Sessenheim (Bas-Rhin). - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 50: 59-71. Frankfurt a. M.

- GREGOR, H.-J. & LÖHNERTZ, W. (1985). - Paläobotanische Untersuchungen im Alttertiär des links-rheinischen Schiefergebirges. - Mitt. d. Ver.f. Naturwiss. u. Math., Ulm (Donau), 34, 1. Dr.
- HICKEL, R. (1932): Note sur un gisement de végétaux pliocènes dans le Bas-Rhin. - Bull. Soc. Dendrolog. France, 83: 43-44.
- HICKEL, R. (1932): Sur deux gisements de plantes tertiaires dans le Bas-Rhin. - C.R. Ac. Sc. Paris, 194: 1009-1010.
- KIRCHHEIMER, F. (1949): Zur Kenntnis der Pliozänflora von Soufflenheim im Elsaß. - Ber. Oberhess. Ges. Natur-u. Heilkunde, N.F. Naturwiss. Abt., 24: 205-230.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig (DDR)). - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28, 200 S., 50 Taf., 6 Tab., 1 Abb., Dresden
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete. - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 33, 220 S., 40 Taf., Dresden.
- VAN WERVEKE, L. (1892): Über das Pliozän des Unter-Elsaß. - Mitt. geol. Landesamt Els.-Lothr., 3: 139-157.

6. Tafel 5

Das abgebildete Material stammt aus pliozänen Tonen der Grube Knepfler und befindet sich in Privatsammlung GEISSERT unter Inv.Nr. K 45/1b

Fig. 1 - 9: Microdiptera parva CHANDLER

- Fig. 1: Same mit deutlicher Keimklappe und etwa quadratischem Aussehen; x 25
(Antiraphe-Seite)
- Fig. 2: Vergrößerung der Keimklappe von 1; von der Antiraphe-Seite; x 118
- Fig. 3: Exemplar mit undeutlicher Keimklappe, Raphe-Seite; x 24
- Fig. 4: trianguläres Exemplar; Raphe-Seite; x 30
- Fig. 5: Vergrößerung der Zellstruktur des basalen Teils der Keimklappe von 4; x 120
- Fig. 6: Same mit Ansicht auf das Samenfach, Keimklappe halb geöffnet; x 38
- Fig. 7: Querschnitt durch einen Samen mit Samenfach (F) und schwammiger Zellstruktur der Mesotesta (M) und Endotesta (E); x 52
- Fig. 8: Zellstruktur (Mesotesta) von 7 mit kleinen Poren; x 640
- Fig. 9: Vergrößerung von 8 - eine Zelle mit Poren; x 3200
- Fig. 10: Vergrößerung des knochenartigen Teils des Samenfaches (Endotesta von 7); x 650

Documenta naturae	32	S. 24 - 26	9 Abb.	München	1986
-------------------	----	------------	--------	---------	------

III. Bemerkungen zu den Charophyten aus dem griechischen Plio-Pleistozän

von J.-P. BERGER & E. VELITZELOS *

Zusammenfassung

Es werden zwei Taxa beschrieben, eine Chara sp. 1 aus dem Pleistozän von Thoknia und eine Nitellopsis (Tectochara) sp. 1 aus dem Pliozän (?) des Ptolemais-Gebietes.

Summary

Two Greek browncoal-deposits yielded gyrogonites of Characeae: Chara sp. 1 from the Pleistocene of Thoknia and Nitellopsis (Tectochara) sp. 1 from the Pliocene (?) of Ptolemais area.

1. Einleitung

Eine seit mehreren Jahren laufende Untersuchung griechischer Braunkohlen, in Zusammenarbeit mit Kollegen H.-J. GREGOR (Gröbenzell) und E. KNOBLOCH (Prag) erbrachte nun auch einige neue Characeenfunde, die hier z.T. kurz vorgestellt werden sollen.

Die vorliegende Untersuchung konnte dank der Unterstützung des "Fonds National de la Recherche scientifique", Projekt 2700-o-85 vollendet werden.

Weitere Befunde sollen in späteren Berichten zur Erforschung der griechischen Braunkohlen (in Documenta naturae) erfolgen.

Das Material wurde vom Autor VELITZELOS aufgesammelt und von H.-J. GREGOR (Gröbenzell) ausgelesen (Aufbewahrung ebendort, kommt in die Sammlung des Geol. Instituts Athen).

Charophytenreste haben sich schon mehrfach im griechischen Jungtertiär-Pleistozän gefunden (vgl. PAPP & MANOLESSOS 1953; MÄDLER 1971; SOULIE-MARSCHÉ 1979).

2. Fundorte (E. VELITZELOS)

Es werden Characéen von 3 Fundorten besprochen, vom Tgb. Thoknia bei Megalopolis, sowie dem Tgb. Kariochori bei Ptolemais und von Ptolemais selbst.

a) Thoknia (THOK)

Dieser Tagebau ist äquivalent zum Tgb. Choremi (vgl. VELITZELOS & GREGOR 1985) und gehört ins Frühpleistozän (Kritik siehe ebenda, S. 21). Die Proben stammen aus den hangenden Schichten.

Die Samenflora ist ebenfalls mit der von Choremi zu vergleichen (wechselnde Wasser-Riedfazies). Characeen wurden aus Choremi schon von MÄDLER (1971) erwähnt.

Fauna: Gastropoda, Ostracoda, Bivalvia.

b) Ptolemais (PTOL), Tgb. Kariochori (KARI)

Die Proben V 11 und V 13 wurden wie alle anderen vom Autor E. VELITZELOS im Tagebaugelände von Ptolemais gesammelt (in den hangenden Lagen)

Fauna (V11): Gastropoda, Bithyniendeckel

Makro-Flora (V11): Cladium spec. (Nüßchen).

Die Grube gehört zum Grubengebiet Ptolemais und zeichnet sich durch die gleiche Profilfolge aus (vgl. VELITZELOS & GREGOR 1985, S.3), die leider stark tektonisch gestört ist. Vorherrschend ist eine pliozäne (?) Wasser-Ried- und Buschmoorfazies, die sich sehr von der von Thoknia unterscheidet (ibid.).

Fauna: Gastropoda, Diatomeen

Makro-Flora (KARI): Potamogeton spec.

3. Die Characeen

Proben	Characeen
THOK 24:	Chara sp. 1 (mehrere Exemplare)
THOK 28:	Chara sp. 1 (einige Exemplare)
PTOL V 11:	Nitellopsis (Tectochara) sp. (1 Exemplar)
PTOL V 13:	Nitellopsis sp. 1 (mehrere Exemplare)
PTOL (KARI):	Nitellopsis (Tectochara sp. 1) (mehrere Exemplare)

Bemerkungen Die taxonomischen und biostratigraphischen Bemerkungen über die Characeen folgen auf der nächsten Seite. Die Proben von Ptolemais sind aber von der aus Thoknia sehr verschieden: Bei Ptolemais findet man besonders eine Art von Characeen und 1 - 2 Arten Gastropoden. Bei Thoknia ist die Fauna sehr reich (viele Arten von Gastropoden, viele Ostracoden und Bivalven) und hat eine ganz andere Art (und Gattung) von Characeen aufzuweisen. Diese Fundpunkte müssen ökologisch verschieden gewesen sein. Es ist im Hinblick auf die Charophyten sehr interessant, zu wissen, ob z.B. die Proben von Ptolemais aus einer palustrischen (bis Verlandungs-) Fazies kommen, und die von Thoknia aus einer etwas mehr lacustrischen, wasserreichen Fazies stammen. Die Früchte und Samen bestätigen diese ökologischen Aussagen.

* Adressen der Autoren: Dr. J.-P. Berger, Musée Géologique de Lausanne,
CH-1005 Lausanne, Suisse
Dr. E. Velitzelos, National University of Athens, Dept.
of Stratigraphy, Geography, Climatology, G-157 84 Athens, Greece

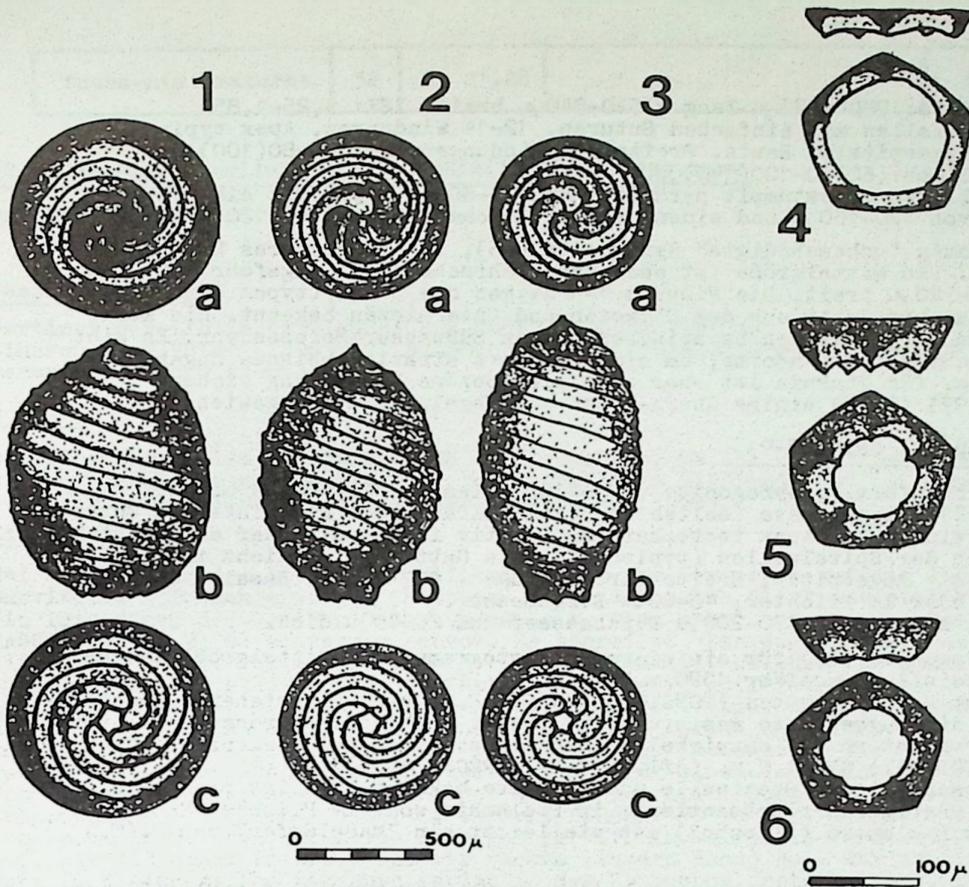


Fig. 4-6:
 Verschiedene
 Typen
 von
 Basalplatten
 von
 Chara sp. 1
 Probe
 Thoknia
 THOK 24

Fig. 1-3 Verschiedene Typen von Chara sp.1
 Probe Thoknia THOK 24
 a: apikale Ansicht, b: Profil, c: basale Ansicht

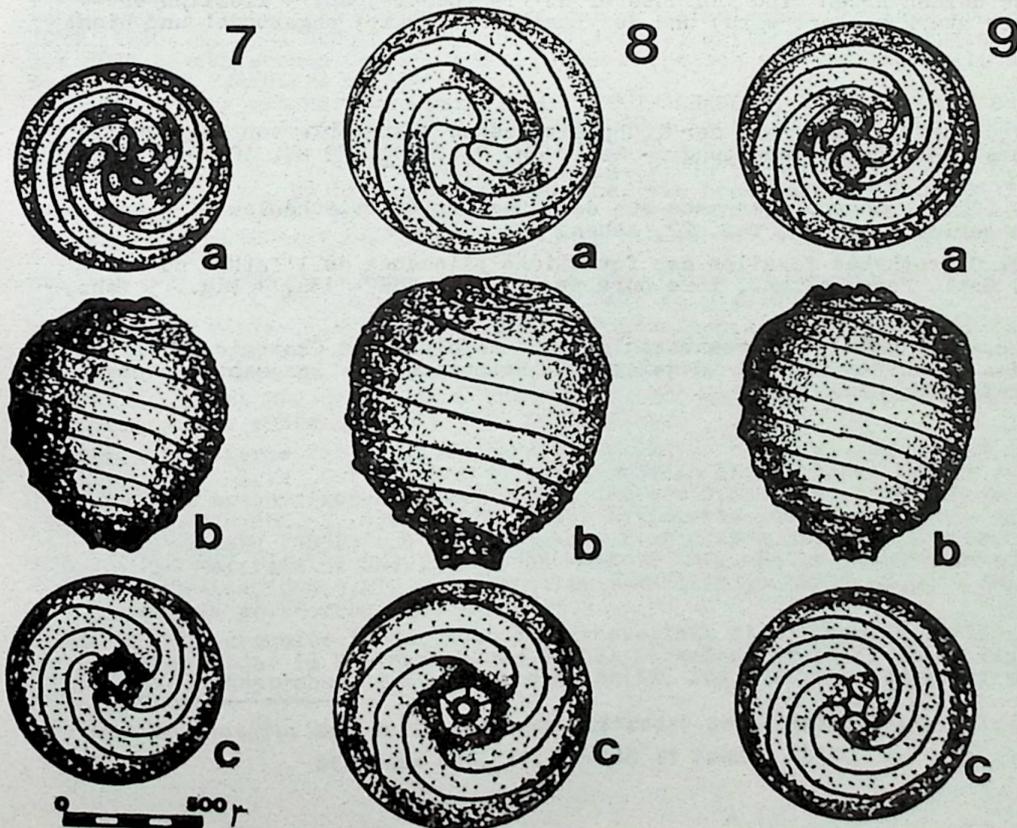


Fig. 7-9:
 Verschiedene
 Typen
 von
 Nitellopsis
 (Tectoochara)
 sp. 1
 Probe
 Ptolemais
 PTOL V 13
 a: apikale
 Ansicht
 b: Profil
 c: basale
 Ansicht

CHARA sp. 1 (Fig. 1 - 6)

Beschreibung: Ovale Gyrogonite: 760-1120 μ lang x 520-840 μ breit. ISI: 1,25-1,85
 Konkave Spiralzellen mit einfachen Suturen. 12-14 Windungen, Apex typisch charoid mit zugespitzter Basis. Breite der Windungen: (40)60-80(100) μ .
 Basales Stielloch: (60)80-100(140) μ .
 Hohle Basalplatte, abgestumpft pyramidal von 40-80 μ . Dicke mit einem oberen Durchmesser von 120-160 μ und einem unteren Durchmesser von 60-120 μ (cf. Fig. 4-6).

Diskussion: Es gibt zu wenig "unbeschädigte" Gyrogonite (45), um ein sicheres Histogramm zu konstruieren. Die Mittelgröße ist aber sehr wahrscheinlich ungefähr 960-1040 μ lang und 640-720 μ breit. Die Figuren 1-3 zeigen die 3 Haupttypen der Art. Diese Form ist bis jetzt aus dem Oligozän und Untermiozän bekannt. Sie kommt vielleicht an der Basis der bayerischen Oberen Süßwasser-Molasse vor. Es gibt bis jetzt nicht genug Fundorte, um eine genauere stratigraphische Zugehörigkeit zu geben, für Thoknia ist aber eine pleistozäne Einstufung sicher. MÄDLER hat 1971 (S. 9) einige Chara-Arten aus Megalopolis nachgewiesen.

NITELLOPSIS (TECTOCHARA) sp. 1 (Fig. 7-9)

Beschreibung: Umgekehrt birnenförmige Gyrogonite; 920-1160 μ lang x 720-1000 μ breit.
 ISI: 1,04-1,21. Plankonkave (selten konvexe) Spiralzellen mit einfachen Suturen. (7)8-10(11) Windungen. Apex tectocharoid, relativ flach, mit oder ohne Knötchen. Die Verengung der Spiralzellen (typisch für die Gattung) ist nicht immer klar sichtbar, Basis zugespitzt. Breite der Windungen: 100-160 μ . Basales Stielloch sternförmig oder im Trichter, 40-60 μ Durchmesser.
 Basalplatte: sehr dünn, 180-200 μ Durchmesser und 20-40 μ dick.

Diskussion: Zu wenig Gyrogonite (23) für ein sicheres Histogramm. Die Mittelgröße ist aber sehr wahrscheinlich ungefähr 1020 x 860 μ .
 Diese Art ist N. (T.) etrusca (TONGIORGI) GR. & S.M. sehr nahestehend. Besonders ähnlich ist die zugespitzte Basis und die "wenig sichtbare" Verengung am Apex. Sie hat aber nicht so gut entwickelte Knötchen und ist viel kleiner als N. (T.) etrusca (TONGIORGI) GR. & S.M. (cfl. SOULIE-MÄRSCHÉ 1979).
 N. (T.) etrusca ist aus Baccinello und La Grive bekannt. Sie ist prinzipiell im Mittel- und Obermiozän repräsentiert; in Ptolemais wohl im Pliozän (Miozän??). Die Form von Ptolemais (Pliozän?) ist vielleicht ein "Nachläufer" von N. (T.) etrusca.

Schlußbemerkungen: Im Vergleich mit den schon beschriebenen Charophyten aus dem Plio-Pleistozän von Griechenland kann man folgendes sagen:

Es ist sehr schwer, einen Vergleich mit den Charophyten von RAPP & MANOLESSOS (1953) oder MÄDLER (1971) zu versuchen. Man bräuchte dafür eine Revision des Materials, weil verschiedene Arten ziemlich zweifelhaft erscheinen. Sowie so kommt vielleicht nur die Chara cf. hispida von MÄDLER (1971) zum Vergleich in Frage, die eventuell mit unserer Chara sp. 1 vergleichbar ist.

Bei Nitellopsis sind bisher nur zwei Arten beschrieben: Tectochara meriani diluviana MÄDLER 1955 (jetzt in Synonymie mit der rezenten Nitellopsis obtusa) und Nitellopsis megarensis SOULIE-MÄRSCHÉ 1979. Diese beiden Arten sind von unserer N. (Tectochara) sp. 1 ziemlich entfernt - wegen des Apex (der stark verengt wird) und der Basis (die stumpf abgerundet und nicht zugespitzt ist).

Literatur:

- MÄDLER, K. (1971): Die Früchte und Samen aus der frühpleistozänen Braunkohle von Megalopolis in Griechenland und ihre ökologische Bedeutung. - Geol. Jb. Bh., 110, 79 S., 10 Taf., Hannover.
- PAPP, A. & MANOLESSOS, N. (1953): Charophytenreste aus dem Jungtertiär Griechenlands. - Ann. Geol. Pays Hellen., 1e serie, V: 88-92, Taf. 22, Athen.
- SOULIE-MÄRSCHÉ, I. (1979): Charophytes fossiles des formations pliocenes de l'Isthme de Megara (Grèce). - Ann. Geol. Pays Hellen., Tome hors serie, III: 1127-1136, 4 Fig., 5 Tab., 5 Taf., Athens.
- VELITZIOS, E. & GREGOR, H.-J. (1985): Pflanzensoziologische Abfolgen und Ökologie der Pleistozänen Braunkohlen des Tagebaues Choremi (Megalopolis, Peloponnes). - Documenta naturae, 25: 21-27, 4 Abb., 2 Taf., München.

Documenta naturae	32	S. 27,28	München	1986
-------------------	----	----------	---------	------

IV. *Carpinus parvifolia* (ETTINGSHAUSEN 1852) comb.nova

von E.KNOBLOCH⁺

Zusammenfassung

Carpinus parvifolia (ETTINGSHAUSEN 1852) comb. n. ist der bisher älteste Name für *Carpinus biharensis* GIVULESCU 1961, *C. subtschonoskii* GIVULESCU 1964 = *Carpinus kisseri* BERGER 1953 sensu amplo JUNG (1966).

Summary

Carpinus parvifolia (ETTINGSHAUSEN 1852) comb. n. is the oldest name for the confusing complex of younger synonyms like *Carpinus biharensis* GIVULESCU 1961, *C. subtschonoskii* GIVULESCU 1964 = *C. kisseri* BERGER 1953 sensu amplo JUNG (1966).

Einleitung

Bei dem Studium des älteren Schrifttums stieß der Verfasser auf die Abbildung des als *Quercus parvifolia* ETT. deklarierten "Blattes". Auf den ersten Blick ist ersichtlich, daß es sich um ein Involukrum der Gattung *Carpinus* handelt. Dies geht auch aus den Bemerkungen von ETTINGSHAUSEN (1852, S. 6) eindeutig hervor. Er schreibt: "Ein eigenthümliches kleines, im Umriss eiförmiges Blatt, von etwas lederiger Beschaffenheit, welches durch die ungleichförmige Entwicklung seiner Hälften und den fast ausgeschweiften entfernt-gezähnten Rand sehr auffällt. Es ist ein Randläufer mit einseitiger Ausbildung der Tertiärnerven. Die Secundärnerven gehen von dem sehr deutlichen aber nicht ebenstarken Mediannerven unter sehr spitzen Winkeln ab. Die untersten der breiteren Blatthälfte tragen an ihrer Aussenseite die Tertiärnerven. Die Netznerve sind ziemlich ausgeprägt und querläufig". Für einen Vergleich der im mitteleuropäischen Schrifttum beschriebenen Fruchtbecher kommen vor allem *Carpinus biharensis* GIVULESCU 1961, *C. subtschonoskii* GIVULESCU 1966, *C. kisseri* BERGER 1953 und *C. neilreichii* KOVATS 1856 in Frage. Das besprochene Involukrum von *Carpinus parvifolia* weist die Form von *Carpinus kisseri* BERGER auf, nur mit einem Unterschied: Der rechte (innere Rand) soll der Abbildung nach fein gezähnt sein (2 kleine spitze Zähnen werden in der Zeichnung festgehalten). Bei *Carpinus kisseri* ist der Rand glatt (vgl. auch BERGER 1955, Abb. 45-51). Es wäre aber durchaus denkbar, daß die kleinen Zähnen überhaupt nicht vorhanden waren und nur vorgetäuscht wurden, was bei sandsteinigem Material möglich ist. Demgegenüber hat *Carpinus neilreichii* (vgl. KOVATS 1856, Taf. IV, Fig. 1-3) keine gerade Innenseite und keine schlingenbildenden Tertiärnerven, die sich von dem in die Spitze verlaufenden grundständigen Nerven dem Rande zu abzweigen würden, wie es in unserem Falle zu sein scheint. Wir dürfen daher annehmen, daß es sich bei *Carpinus kisseri* BERGER wahrscheinlich um ein jüngeres Synonym von *Carpinus parvifolia* (ETT.) comb. n. handelt.

BERGER (1953) beschrieb neben *Carpinus kisseri* noch weitere *Carpinus*-Involukren, die JUNG (1966) zusammen mit *Carpinus virginiae* GIVULESCU zu einer Art zusammenzieht (*Carpinus kisseri* BERGER sens. ampl.) und in die Verwandtschaft der ostasiatischen *Carpinus tschonoskii* MAXIM. stellt. JUNG (1966, S. 374) drückt sich hinsichtlich der artlichen Selbständigkeit von den von GIVULESCU bis 1964 beschriebenen *Carpinus*-Arten sehr skeptisch aus und bemängelt mit Recht, daß sie nur durch wenige Exemplare belegt sind.

Im Zusammenhang mit *Carpinus parvifolia* (ETTINGSHAUSEN) comb. n. sind *Carpinus biharensis* GIVULESCU 1961 und *C. subtschonoskii* GIVULESCU 1964 wichtig. Bei beiden Arten sind beide Seiten gezähnt, also wie bei *Carpinus parvifolia* (ETT.) comb. n. (vgl. GIVULESCU 1961, Abb. 2; 1963, Abb. 5; 1964, Abb. 1; 1975, Taf. XXVII, Fig. 2; 1979, Taf. XXXI, Fig. 8, Taf. XXXVII, Fig. 4, Taf. XLI, Fig. 5). Es ist nun Ansichtssache, wie breit man die Variabilität von *Carpinus kisseri* BERGER auffassen soll oder kann. Auf jeden Fall scheint es vollkommen unwahrscheinlich, daß auf der Fundstelle Chiuzbaia 15 (!) verschiedene *Carpinus*-Arten vorkommen sollen (GIVULESCU 1979, S. 126).

Erwähnt sei in diesem Zusammenhange noch, daß *Carpinus bergeri* GIVULESCU (1963, Abb. 6, non 12) wahrscheinlich zu *Carpinus neilreichii* KOVATS zu stellen ist.

Wenn man die Variabilität von *Carpinus cordataeformis* MAI (1963, Abb. 6a-e, Taf. IV, Fig. 1-4), zu der auch *Carpinus neilreichii* KOVATS aus KNOBLOCH (1961, Taf. XII, Fig. 3) zu stellen ist, berücksichtigt und auf *Carpinus kisseri* BERGER überträgt, wird es wahrscheinlich richtiger sein, *C. kisseri* BERGER im Sinne von JUNG (1966) aufzufassen und zu ihr auch *Carpinus biharensis* GIV. und *C. subtschonoskii* GIV. zu stellen.

Die neu kombinierte Art *Carpinus parvifolia* (ETT.) comb. n. stammt aus dem sog. Erbstocken zwischen Svätí Kriz (Heiligenkreuz) und Kremnicka (Kremnitzka) in der zentralen Slowakei aus feinkörnigen trachytischen Sandstein, in dem ein 0,6-1 m mächtiges Braunkohlenflöz vorkommt (ETTINGSHAUSEN 1852, S. 1). NEMEJC (1951) revidierte die Begleitflora anhand der Abbildungen von ETTINGSHAUSEN (1852) und gibt folgende Florenliste an: *Betula prisca* ETT., *B. brongniartii* ETT., *Alnus kefersteini* UNG., *Castanea kubinyi* KOV., *Salix trachytica* ETT., *S. longa* A.BR., *Juglans bilinea* (UNG.) ETT., *Fothergilla fagifolia* (GOEPP.) HEER, *Liquidambar europaeum* A.BR. und *Cinnamomum polymorphum* AL. BRAUN.

NEMEJC (1951) sammelte in der Nähe des Erbstockens eine Flora in tuffitischen Tonen im Hangenden der Basaltader im Steinbruch der Anhöhe Sibence. Er nennt Arten von folgenden Gattungen: *Aspidium*, *Glyptostrobos*, *Sequoia*, *Pinus*, *Salix*, *Juglans*, *Byttneriophyllum* (*Byttneria* bei NEMEJC).

⁺ Adresse des Autors: Dr. Ervin Knobloch, Ustredni ustav geologicky, Malostranske nam. 19, CS-118 21 Praha, CSSR

In einer späteren Arbeit (NEMEJC 1967) ergänzt er die frühere Florenliste noch um Vertreter der Gattungen Spirematospermum, Myrica, Pterocarya, Vitis und Banisteriaecarpum (= "Acer" otopteryx bei NEMEJC). Es handelt sich demnach um eine typische obermiozäne Flora, in der die Carpinus kisseri-Gruppe allgemeine Verbreitung findet.

SITÁR (1973, Taf. X, Fig. 4, 5) bildet aus dem Sarmat von Mociár in der zentralen Slowakei aus ungefähr gleichalten Schichten, wie sie bei Sväti Kriz angetroffen wurden, je ein Involukrum von Carpinus kisseri BERGER und C. neilreichii KOVATS ab. Während die erstgenannte Art sicher richtig bestimmt wurde, ist die zweite Art nur fragmentarisch erhalten und läßt bestimmte Zweifel aufkommen.

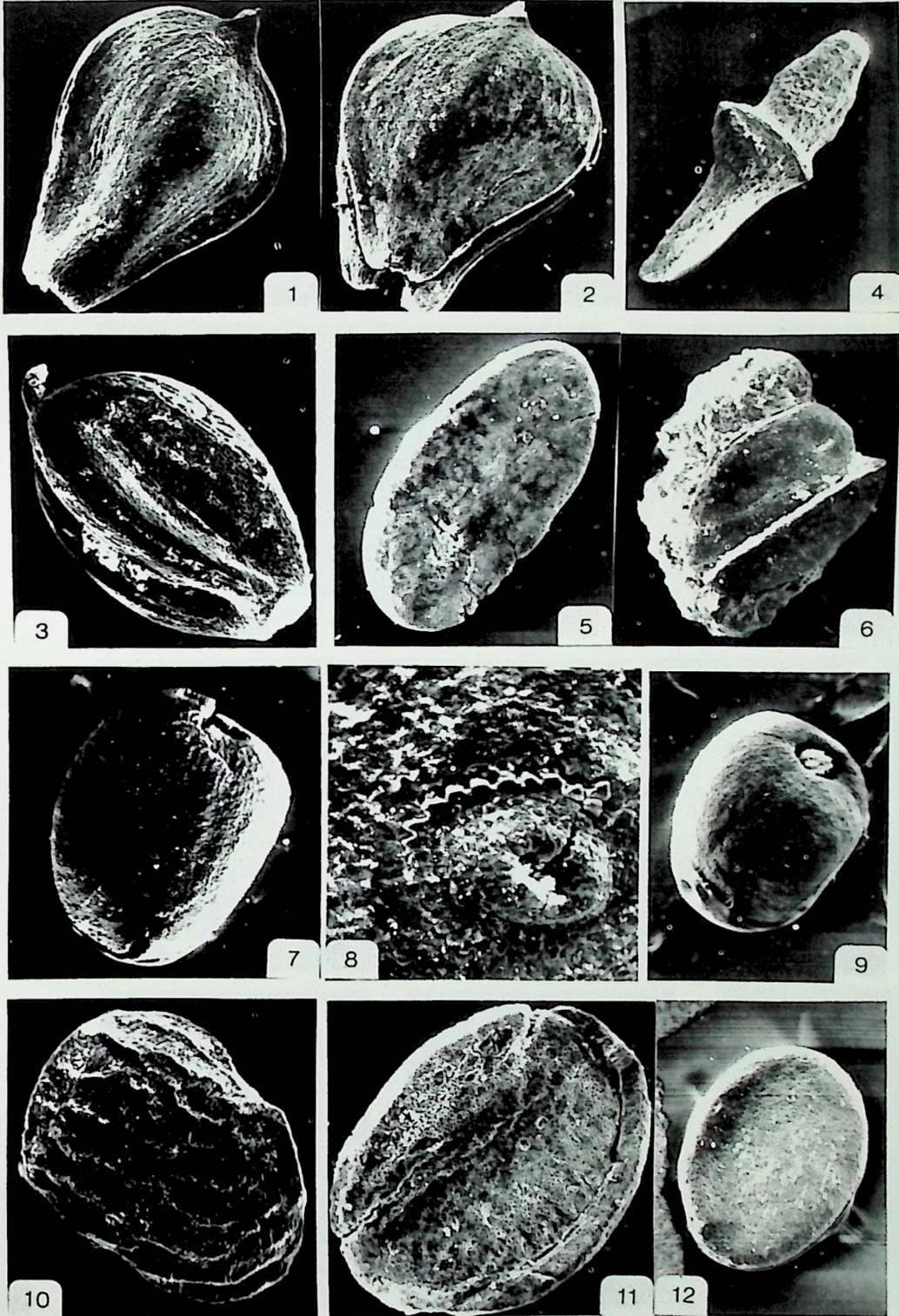
Das Basionym zur neuen Kombination Carpinus parvifolia (ETTINGSHAUSEN) comb. n. lautet Quercus parvifolia ETTINGSHAUSEN (1852, S. 6, Taf. 1, Fig. 8). Locus et stratum typum: Sväti Kriz, lichtgrauer, feinkörniger, trachytischer Sandstein, Sarmat. Die Abbildung stellt gleichzeitig den Holotypus dieser Art dar. Das Original müßte sich in den Sammlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien befinden. Leider ist es zur Zeit nicht auffindbar (Briefe vom 4.11. und 28.11.1985 - Dr. F. STOJASPAL, Geologische Bundesanstalt, Wien).

Schrifttum

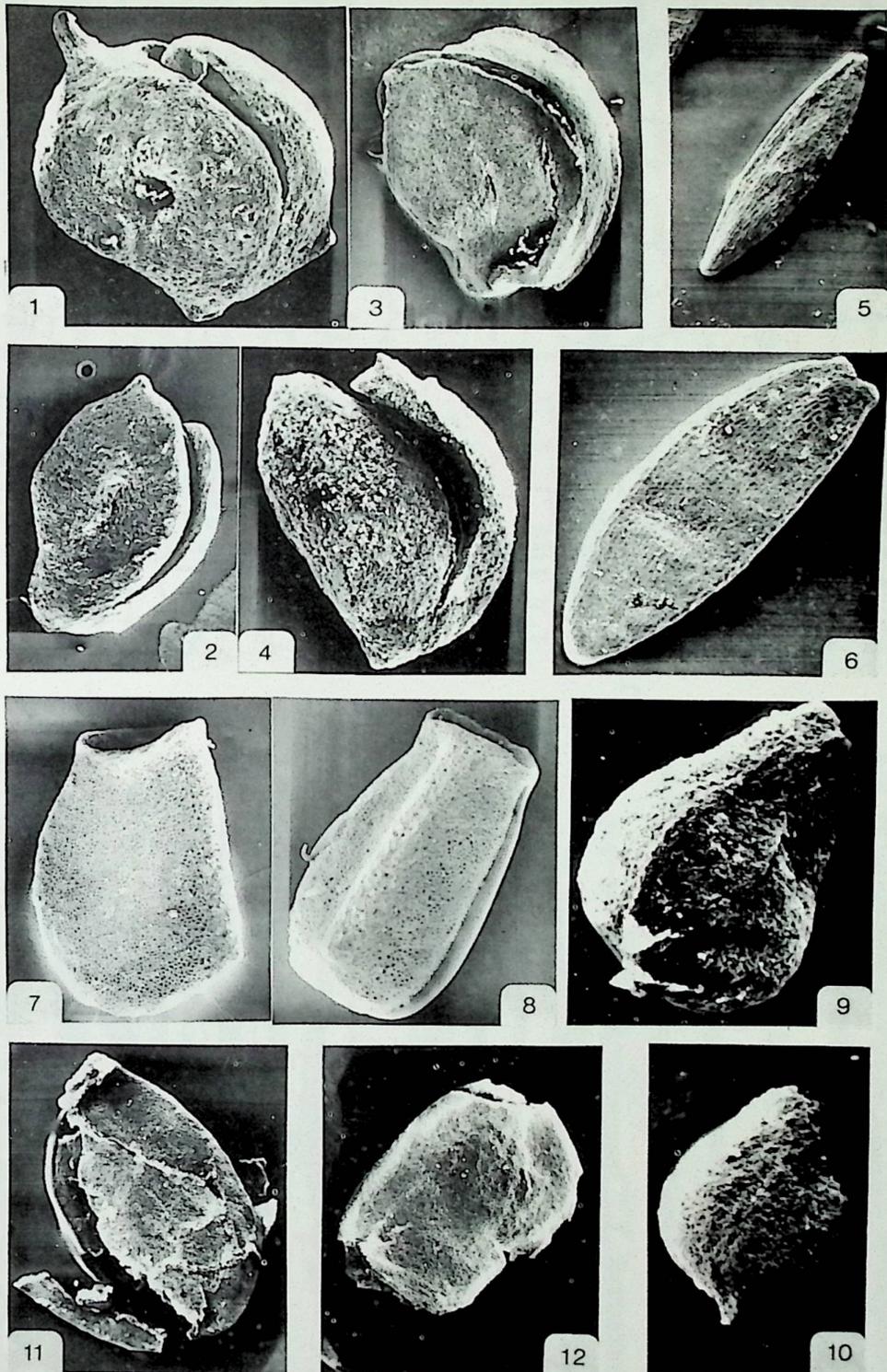
- BERGER, W. (1953): Systematik und Geschichte der Gattung Carpinus. Mit Beschreibung einiger neuer Arten aus dem Altplozän des Wiener Beckens. - Bot. Not. 106/1: 1-47, 15 Abb., Lund.
- BERGER, W. (1955): Die altplozäne Flora des Laaerberges in Wien. - Palaeontographica, B, 97: 81-113, 175 Abb., Stuttgart.
- ETTINGSHAUSEN, C.v. (1852): Fossile Pflanzenreste bei Kremnitz. - Abh. Geol. Reichsanst., III. 3. Abt., 1: 1-14, 2 Taf., Wien.
- GIVULESCU, R. (1961): Beiträge zur Kenntnis der pannonischen Flora Rumäniens. - N.Jb.Geol. Paläont., Mh., 1961/2: 98-104, 10 Abb., Stuttgart.
- GIVULESCU, R. (1963): Bractee fosile de Carpinus de la Chiuzbaia (Reg. Maramures). - Studii Cerc. Geol., 3, 8: 393-401, 12 Abb., Bucurest.
- GIVULESCU, R. (1964): Ergänzungen zur Kenntnis der Carpinus-Brakteen aus dem Pliozän von Chiuzbaia (Bez. Maramures, Rumänien). - N.Jb.Geol.Paläont., Mh., 1964/8: 457-461, 7 Abb., Stuttgart.
- GIVULESCU, R. (1975): Die Monographie der aus Rumänien beschriebenen Holotypen fossiler Pflanzen. - Mém. Inst.Géol.Géoph., 22: 1-72, 45 Taf., Bucurest.
- GIVULESCU, R. (1979): Paläobotanische Untersuchungen im Pflanzenfundort Chiuzbaia (Kreis Maramures-Rumänien). - Mém. Inst. Géol.Géoph., 28: 65-150, 22 Tab., 43 Taf., Bucurest.
- JUNG, W. (1966): Carpinus-Fruchtreste (C. tschonoskii-Gruppe) aus dem südbayerischen Jungtertiär. - Ber. Dtsch. Bot. Ges., 79/8: 373-375, Taf. VII.
- KNOBLOCH, E. (1961): Die oberoligozäne Flora des Pirskenberges bei Sluknov in Nord-Böhmen. - Sbor. Ustr.Ust.geol., Paleont., 26: 241-315, 15 Taf., Praha.
- KOVATS, J.v. (1856): Fossile Flora von Erdöbénye. - Arb. Geol. Ges. Ungarn, 1: 1-37, 4 Taf., Pesth.
- MAI, D.H. (1963): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora von Seifhennersdorf (Sachsen). - Jb. Staatl.Mus.Mineral.Geol. 1963: 39-114, 13 Abb., 12 Taf., Dresden.
- NEMEJC, F. (1951): On the mutual relations of the fossil floras of the coal basin of Handlová and of several sediments of the rhyolitic mountain region S of Kremnica (Slovakia). - Sbor. Ust.Ust.geol., Abt.Pal., 18: 197-207, Praha.
- NEMEJC, F. (1967): Palaeofloristical Studies in the Neogene of Slovakia. - Acta Musei Nat. Pragae, B, 23/1: 1-32, Praha.
- SITÁR, V. (1973): Die fossile Flora sarmatischer Sedimente aus der Umgebung von Mociár in der mittleren Slowakei. - Acta Geol.Geogr.Univ. Comen., 26: 5-85, 1 Abb., 39 Taf., Bratislava.

Nachtrag (von H.-J. GREGOR): GREGOR hat bei seinem Beitrag zur Makroflora von Achldorf (Documenta naturae, 30, S. 51, Taf. 21, Fig. 4, 5, München 1986) noch die Art Carpinus kisseri erwähnt und einen Hinweis auf die Neukombination gegeben, welche aber erst in dieser Documenta-Ausgabe erscheinen konnte.

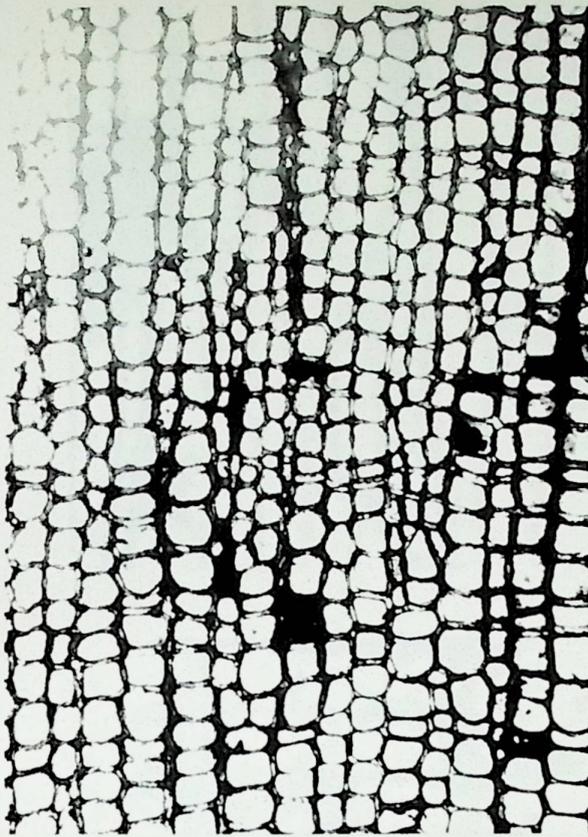
TAFEL 1



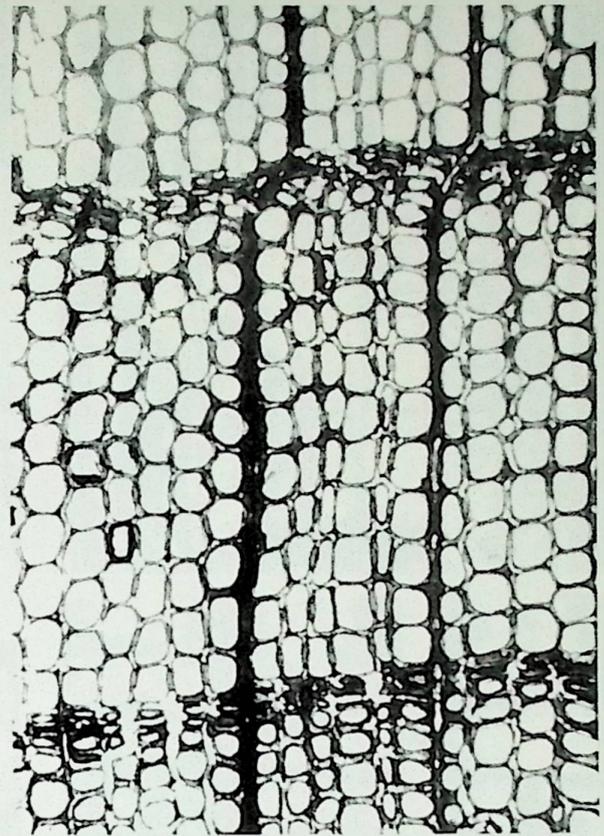
TAFEL 2



TAFEL 3



1



2



3



4

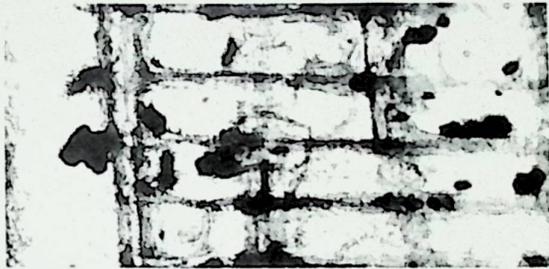
TAFEL 4



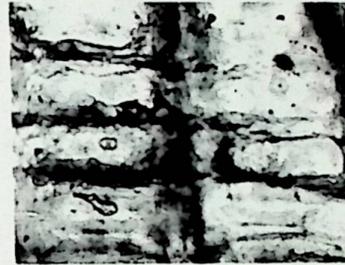
1



2



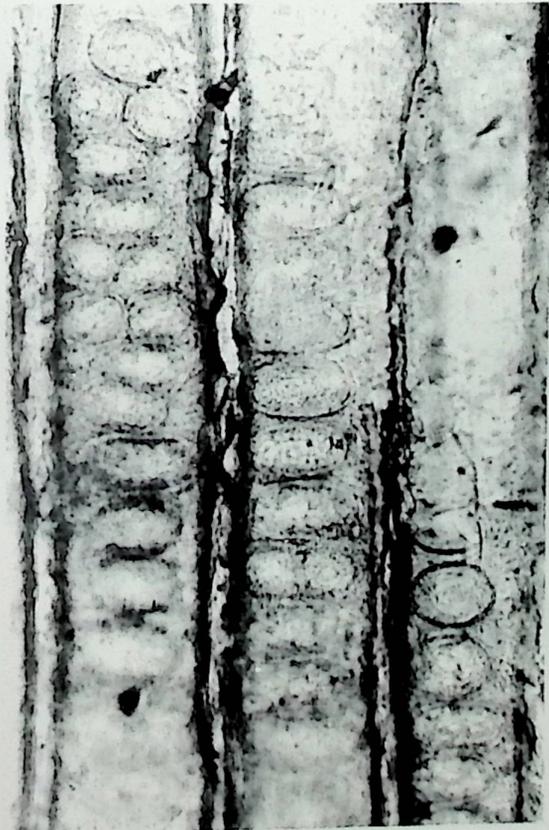
3



4



5



6

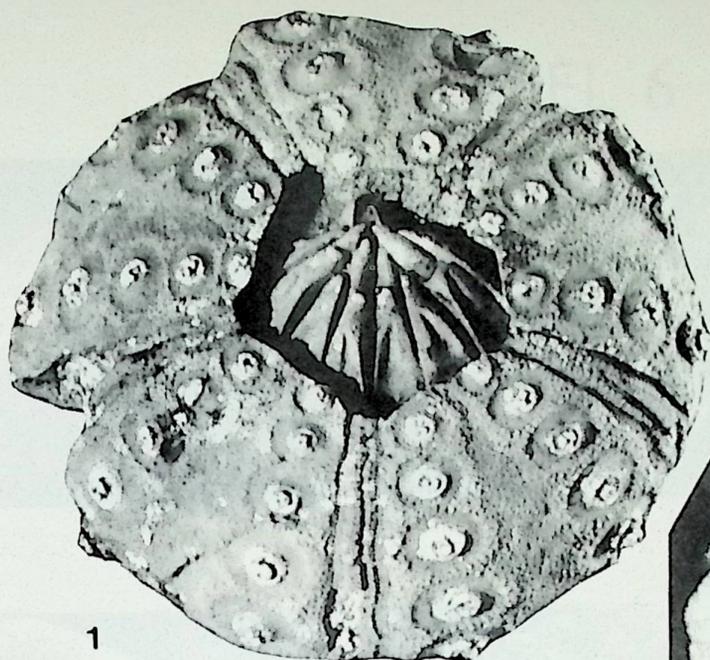


7



8

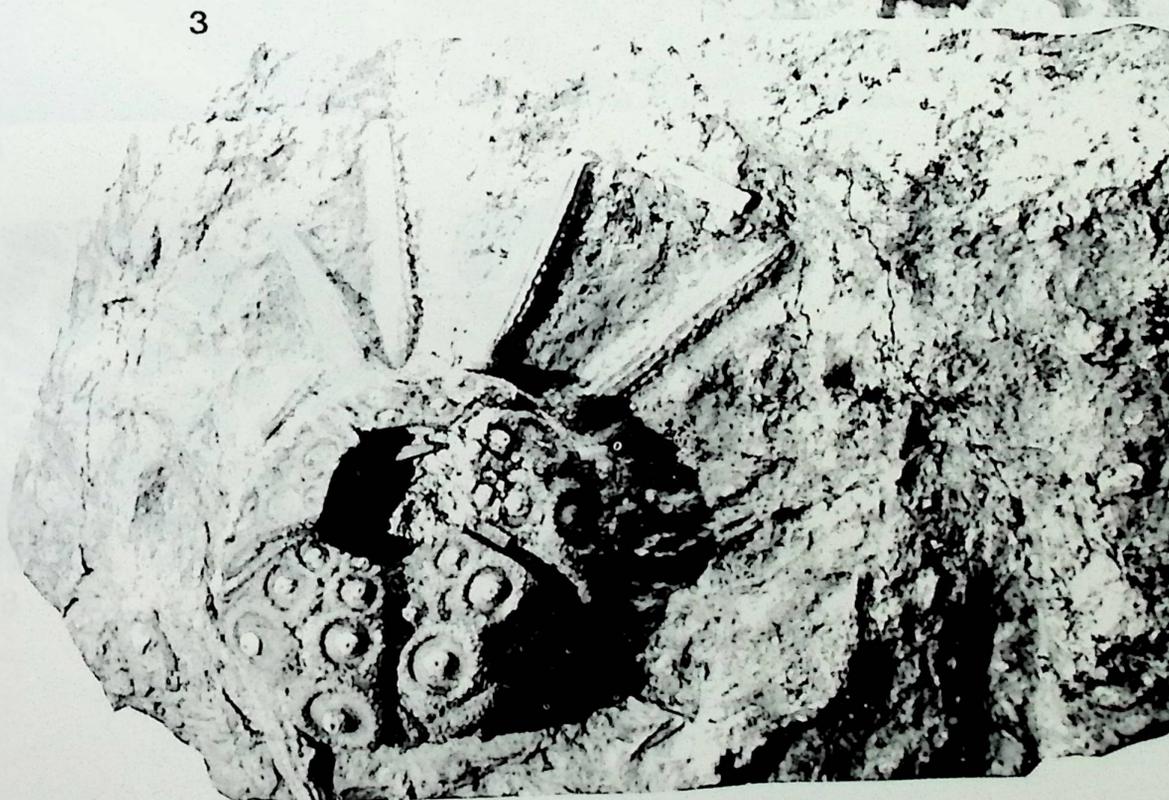
TAFEL 5



1

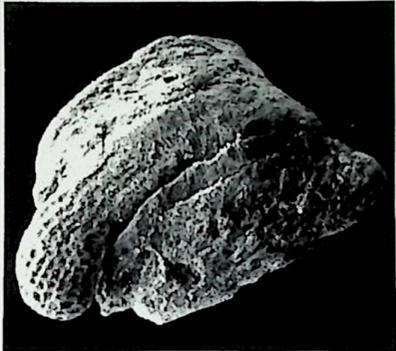


2

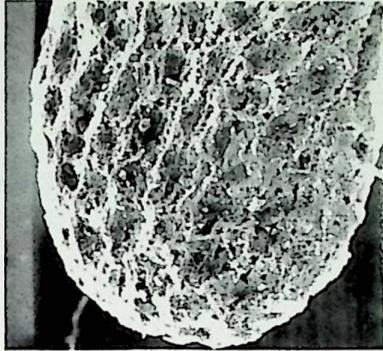


3

TAFEL 6



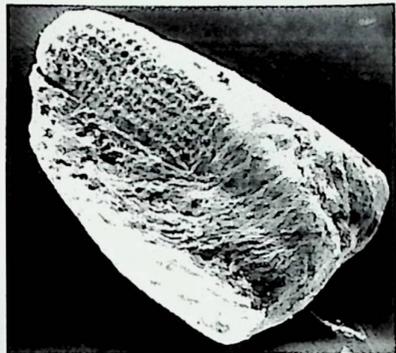
1



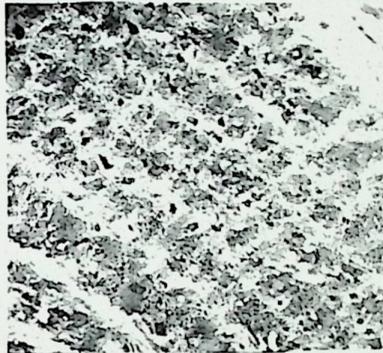
2



3



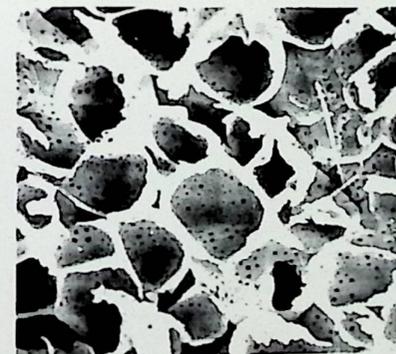
4



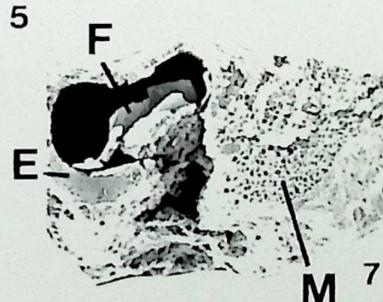
5



10



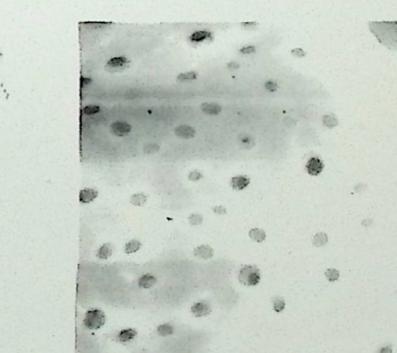
8



7



6



9